



Udvikling i antibiotikaforbruget i 2011–2017 - de første 7 år med grænseværdier for kvæg og svin

Jensen, Vibeke Frøkjær

Publication date:
2018

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Jensen, V. F. (2018). *Udvikling i antibiotikaforbruget i 2011–2017 - de første 7 år med grænseværdier for kvæg og svin*. DTU Veterinærinstituttet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Udvikling i antibiotikaforbruget i 2011-2017

- de første 7 år med grænseværdier for kvæg og svin.



Skrevet af Vibeke Frøkjær Jensen
November 2018



Forsidebilleder: Grisebillede: Mette Buch Jensen. Kalvebillede: Mateus Bandeira

Indhold

| | |
|---|-----------|
| Ordliste | 3 |
| Baggrund | 4 |
| Delrapport 1: udvikling i antibiotikaforbrug til SVIN | 5 |
| Resume og Konklusioner | 5 |
| Udvikling i antibiotikaforbrug til svin i 2010-2017 | 5 |
| Anvendelse af tetracykliner i svinebesætninger | 6 |
| Data | 7 |
| Inklusionskriterier for besætninger (CHRnr) | 7 |
| Metoder | 7 |
| Definition af observationsperioder som grundlag for sammenligninger over tid | 8 |
| Opgørelses af antibiotika ordination på besætningsniveau (CHR-nummer) | 8 |
| Antal svin per aldersgruppe på CHR-nummer | 9 |
| Gruppering af besætninger: Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone | 9 |
| "Gul Kort" versus "Rød Zone" | 9 |
| Deskriptive analyser af antibiotikaforbrug til svin | 10 |
| Deskriptive analyser vedrørende tetracykliner | 10 |
| Resultater og diskussion | 11 |
| Udviklingen i antibiotikaforbrug på nationalt niveau | 11 |
| Udvikling i antibiotikaforbrug på besætningsniveau | 13 |
| Sammenligning af antibiotikaforbrug forbrug på besætningsniveau i forskellige perioder: | 15 |
| Krydstabuleringer for hver aldersgruppe (bilag 5) | 15 |
| Udvikling af antibiotikaforbrug i besætninger i Rød Zone | 16 |
| Udvikling i ordination af tetracykliner på besætningsniveau (Bilag 6) | 17 |
| Potentielle bias ved estimering af antibiotikaforbrug per dyr | 20 |
| Referencer vedr. svin | 20 |
| Delrapport II: Udvikling i antibiotikaforbrug til KVÆG | 21 |
| Resume og konklusion | 21 |
| Data og metoder | 22 |
| Produktionstyper | 22 |
| Inklusionskriterier for besætninger (CHRnr) | 23 |
| Data kilder | 23 |
| Opgørelse af antibiotikaforbrug | 24 |

| | |
|--|----|
| Gruppering af besætninger: Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone | 26 |
| Resultater og diskussion | 26 |
| Udviklingen i antibiotikaforbrug på nationalt niveau..... | 26 |
| Fordelinger af besætninger med hensyn til antibiotikaforbrug/100 dyredage | 29 |
| Malkekvægbesætninger | 29 |
| Slagtekalvebesætninger | 30 |
| Fejlkilder ved estimering af antibiotikaforbrug per dyr (kvæg) | 31 |
| Referencer | 32 |
| Bilag 1: Grænseværdierne for antibiotikaforbrug i kvæg- og svine-besætninger | 33 |
| Bilag 2: Udvikling i besætningsfordelinger med hensyn til antibiotikaforbrug per dyr | |
| Bilag 3: Sammenligning af besætningsfordelinger baseret på GHI data og CHR data | |
| Bilag 4: Sammenligning af klassifikation af besætninger i Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone i 2017, med antal dyr estimeret på basis af CHR hhv. GHI data | |
| Bilag 5: Forskydninger af besætninger mellem Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone over tid | |
| Bilag 6: Deskriptive analyser af ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per år i besætninger i det givne år | |
| Bilag 7: Fordelinger af kvægbesætninger baseret på VetStat og CHR data | |

Ordliste

| | |
|-------------------|--|
| Besætning | <p>I denne rapport betegner “besætning” et hold af produktionsdyr med en bestemt aldersgruppe på et husdyrbrug (CHR nummer). Er der således to eller flere aldersgrupper og/eller flere dyrearter på et husdyrbrug, betegnes de som flere, adskilte besætninger indenfor et givent CHR nummer.</p> <p>Omfatter et CHR nummer flere besætningsnumre med <i>samme</i> aldersgruppe af dyr (f.eks. to hold af fravænningsgrise indenfor samme CHRnr), betegnes de tilsammen som én besætning i denne rapport.</p> |
| ADD | <p>Animal Defined Daily Dose. Døgndosis til behandling af et dyr. Dosis er beregnet til behandling af et standard dyr indenfor aldersgruppen, som er sat til 50 kg for slagtesvin, 15 kg for smågrise og 200 kg for søer. Beregnes på grundlag af fastsat dosis/kg dyr (ADD_{kg}) for lægemidlet:</p> |
| ADD _{kg} | <p>Måle-enhed for mængde lægemiddel. Enheden angiver dosis (mængde lægemiddel) til behandling af 1 kg dyr. Denne fastsættes for hvert lægemiddel ud fra farmakologisk viden om præparatet og farmako-dynamikken i dyrearten. I denne rapport anvendes standarddoser fastsat af FVST i VetStat (version fra maj 2018).</p> |
| Dyredage | <p>Antal dyredage på et år beregnes for en population (f.eks. en besætning eller nationalt) som gennemsnitligt <i>antal dyr tilstede i populationen</i> * antal dage i året (365).</p> |
| ADD/100 dyredage | <p>Et estimat for hvor mange definerede døgndoser et dyr får i gennemsnit over en 100 dags periode. Det angiver ikke hvor hyppigt dyret behandles, men er en teknisk måleenhed, som indikerer hvor stor procentandel dyr der <i>kunne</i> være under behandling på en gennemsnitsdag, <i>hvis</i> dyrenes gennemsnitsvægt ved behandling var lig med standardvægten.</p> |
| Zoner | <p>Niveauopdeling af antibiotikaforbrug/dyr på besætningsniveau beregnet på kalenderår. Zonerne fastlægges ud fra grænseværdien for pågældende dyreart og aldersgruppe.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Grøn Zone: Niveau under det halve af gældende grænseværdi.➤ Orange Zone: Niveau under gældende grænseværdi og over ½ *grænseværdien.➤ Rød Zone: Niveau over gældende grænseværdi |

Baggrund

Grænseværdier for anvendelse af antibiotika i svinebesætninger blev indført i forbindelse med den såkaldte "Gul Kort" ordning, som trådte i kraft for svinebesætninger i december 2010, med bekendtgørelse nr. 1319 af 1. december 2010. Indledningsvis blev grænserne for antibiotikaforbrug sat, så det forventedes, at ca. 5-10 procent af svinebesætningerne fik et gult kort. Indledningsvis blev grænseværdierne for hver aldersgruppe af svin fastsat til det dobbelte af landsgennemsnittet for aldersgruppen. For kvæg blev fastsat grænseværdier ved bekendtgørelse nr. 178 af 26. februar 2014. Der blev ikke iværksat Gul Kort ordning for kvæg, men overskridelser kan føre til ændring af rådgivningskategori.

For svin er grænseværdierne løbende blevet strammet (Bilag 1). På nationalt niveau sås et markant fald i antibiotikaforbruget i 2011, og nye reducerede grænseværdier trådte i kraft per 1. september 2012 for at tilpasse dem til det lavere forbrug. Mod forventning sås en stigning i antibiotikaforbruget til svin i 2012-2013, hvorfor grænseværdierne yderligere justeret i februar 2014 og november 2014. I 2015 faldt forbruget til svin, mens det i starten af 2016 så ud til at stagnere. På denne baggrund blev grænseværdierne yderligere strammet i juni 2016 og i marts 2017, med ikrafttræden marts og november 2017 (Bilag 1). Samtidig med stramningerne i 2017 blev indført en differentieret vægtning for forskellige antibiotikagrupper. Formålet med vægtningen var dels at sikre at forbruget af kritisk vigtige antibiotika forbliver lavt, og at fremskynde fald i anvendelsen af tetracykliner.

Formål

Fødevarestyrelsen har anmodet om en analyse af sammenhængen mellem regulering af grænseværdierne og forbruget af antibiotika opgjort i definerede dagsdoser, *Animal Daily Doses* (ADD). Analysen ønskes at omfatte det samlede antibiotikaforbrug til henholdsvis svin og kvæg samt forbruget af tetracykliner til svin.

Mere specifikt ønskes belyst

Formål I: For kvæg og svin ønskes belyst hvorvidt antibiotikaforbruget er reduceret på nationalt niveau. Givet der er sket en reduktion, ønskes belyst hvorledes antibiotikaforbruget på besætningsniveau er relateret til grænseværdierne, dvs. om reduktionen primært relateret til besætninger, der har haft et højt forbrug tæt på eller over grænseværdierne, *eller* om der tale om en mere generel reduktion

Formål II: Hvorvidt svinebesætninger der har ligget tæt på eller over grænseværdierne vedvarende har et højt antibiotikaforbrug

Formål III: Endvidere ønskes belyst hvorledes grænseværdierne og Gul Kort ordningen, i særdeleshed den indførte vægtning af antibiotikagrupper, har påvirket forbruget af tetracykliner til svin.

Delrapport I:

Udvikling i antibiotikaforbrug til SVIN

Formålet med dette studie har ikke været at genskabe hvilke besætninger, der har fået Gul Kort påbud, men derimod at belyse hvordan grænseværdierne og Gul Kort ordningen har påvirket udviklingen af antibiotikaforbruget i svinepopulationen. Dette er blandt andet årsagen til, at der i dette studie er anvendt de samme definerede doser (ADD'er) gennem hele perioden og antibiotika opgøres på kalenderår.

Resume og Konklusioner

Udvikling i antibiotikaforbrug til svin i 2010-2017

- Antibiotikaforbruget til svin faldt betydeligt i 2011, efter indførelsen af Gul Kort ordningen i december 2010.
- Fra 2010 til 2017 faldt antibiotika-forbruget per dyr (i ADD/100 dd) med 29 % for slagtesvin, 20 % for smågrise og 21 % for søer og pattegrise. For slagtesvin og smågrise skete størstedelen af dette fald fra 2013 til 2017 med 25 % hhv. 15 % for smågrise
- Helt overordnet ses at fordelingen (spredningen) i besætningernes antibiotikaforbrug bliver mere snævert for hver gang grænseværdierne er strammet.
- Reduktionen i 2011 skete primært i besætninger med højt forbrug, men fordelingerne af besætninger indikerer, at der også skete et mere generelt fald i antibiotikaforbrug (fald i median og 75 percentil), det vil sige også i besætninger med lavere forbrug.
- I 2012 og 2013 sås en stigning i antibiotikaforbruget, dog ikke helt til niveauet før indførelsen af Gul kort. Stigningen sås især i forbruget til smågrise og slagtesvin, og stigningen skete især i de 25 % (kvartil) af besætningerne med højest forbrug, men under grænseværdien (besætninger i Orange Zone¹). Der sås både en stigning både i antal besætninger i Orange Zone, og fordelingen i Orange Zone viste en forskydning mod højere forbrug.
- I forbindelse med stramningerne i Gul Kort grænserne i 2014 sås igen betydelige fald i antibiotikaforbruget. Faldet i antibiotikaforbrug i på landsplan i perioden 2014-2017 er sket gradvis, og analyserne viser, at
 - reduktionen næsten udelukkende var relateret til reduktioner i besætninger med højest forbrug (øverste 25 %).

¹ Orange Zone repræsenterer besætninger med antibiotikaforbrug under grænseværdien, men over det halve af den gældende grænseværdi.

- Af stor betydning i perioden 2014-2017, er det markante fald i antibiotikaforbruget i Orange Zone¹, især et fald i antal besætninger tæt på grænseværdierne. Dette indikerer at besætninger, der er tæt på at risikere at få Gul Kort påbud, regulerer deres forbrug nedad over en længere periode.

Da antal dyr registreret i CHR er af afgørende betydning for om en besætning får tildelt Gul Kort, er betydningen heraf vurderet i dette studie ved sammenligning med opgørelser også på basis af GHI data. Sammenligningen indikerer at overestimering af antal svin i et mindre antal slagte- og smågrise besætninger betyder, at disse, på trods af højt forbrug, ikke ligger over grænseværdien for Gul Kort. Data fra Gødningsregistreret anvendes ikke i Gul Kort ordningen fordi antal dyr i et givet år (planår) indrapporteres op 8 måneder efter planåret afslutning, og det ikke er muligt at beregne antal dyr i løbende perioder.

Samlet kan konkluderes, at analyserne i denne rapport indikerer, at Gul Kort er hovedårsag til en betydelig reduktion i antibiotika-forbrug til svin på nationalt plan; at reduktionen i forbrug i besætninger med højt antibiotikaforbrug er hovedansvarlig for reduktionen på landsplan.

Forbruget er især faldet i besætninger med højt forbrug, men analyserne tyder på at størstedelen af disse besætninger forbliver i den øverste kvartil.

For kvæg ses ikke tilsvarende ændringer i forhold til grænseværdierne, hvilket formentlig skyldes forskelle i konsekvenserne ved at overskride grænseværdierne. For svin omfatter konsekvenserne blandt andet ændring af rådgivningskategori, med krav om intensiveret rådgivning og flere dyrlægebesøg.

Anvendelse af tetracykliner i svinebesætninger

Dette studie viser at Gul Kort ordningen har haft markant effekt på ordination af tetracykliner, dels som følge af det generelle fald i antibiotika forbruget i 2011-2016, men især som følge af vægtningen af antibiotika i 2017. Således skete der i 2017 et markant fald i anvendelsen af tetracykliner i besætninger med højt antibiotikaforbrug:

- Fra 2010 til 2017 faldt tetracyklin-forbruget per dyr (i ADD/100 dd) med 53 % for slagtesvin, 46 % for smågrise, 52 % for søer og pattegrise
- I perioden 2010 til 2015 faldt forbruget af tetracykliner parallelt med det generelle fald i antibiotikaforbrug. Andelen af tetracykliner i forhold til totalt forbrug af antibiotika var således været nogenlunde konstant inden for alle tre aldersgrupper.
- På nationalt niveau sås et kraftigt fald i forbruget af tetracykliner i 2017, både i absolutte tal og i andelen af det samlede forbrug af antibiotika til svin. Dette fald begyndte allerede i mindre omfang i 2016.
- Således faldt det relative forbrug af tetracykliner fra 2015 til 2017 med 33,7 % i slagtesvin, 31,9 % til smågrise og 31,4 % til søer og pattegrise.
- Det markante fald i ordination af tetracykliner i 2017 var næsten udelukkende forbundet med besætninger i Orange Zone, det vil sige med besætninger med relativt højt forbrug, over det halve af grænseværdien:
 - For både slagtesvin og smågrise besætninger i Orange Zone sås en halvering af tetracyklinforbruget per svin i 2017 sammenlignet med 2015.

- I sobesætninger var tetracyklinforbruget allerede lavt i 2015, men i Orange Zone falder tetracyklinforbruget ca. 30 % i 2017.

Data

I dette studie analyseres udviklingen i antibiotikaforbruget til svin for perioden 2010–2017, det vil sige for de syv år med Gul Kort, samt en sammenligning til forbruget et år forud for ordningens ikrafttræden.

- Alle data på ordination af antibiotika til svin og kvæg i perioden 2010–2017 er trukket i juni 2018, direkte fra opdateret kopi af **Vetstat** på DTU.
- Data vedr. antal svin CHR nummer fås fra udtræk fra det **Centrale Husdyr Register**, leveret fra fødevarestyrelsen i perioden 2014–2017. CHR data fra før 2014 fås fra online udtræk via CHR-rapport foretaget i perioden 2010–2014 på DTU Food. Idet der forventes nogen forsinkelse i opdatering af antal svin i CHR, antages at data fra slutningen af året er mest repræsentative for kalenderåret. Der anvendes så vidt muligt udtræk fra december i alle år (for 2012 haves kun data trukket 7. november), som estimat for antal svin per besætning i samme kalenderår.
- Data fra **Gødnings- og Husdyrindberetningen** (GHI) for planperioderne 2010–2017 er leveret fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsen til Fødevarestyrelsen. Planperioden går fra 1. august til 31. juli og afrapporteres inden april i det efterfølgende år.
- Data vedrørende **Sundhedsrådgivningsaftaler** er trukket fra kopi af Vetstat på DTU.
- Oversigt over alle **Gul Kort påbud** fra Fødevarestyrelsen.

Inklusionskriterier for besætninger (CHRnr)

- Studiet omfatter kun besætninger med sundhedsrådgivningsaftaler. Dels er det kun disse, der er omfattet af Gul Kort ordningen, dels frasorteres herved lukkede besætninger og små/hobby besætninger.
- Besætningen (CHRnr) udelades i opgørelser for den givne aldersgruppe, i et givent år hvis 1) der ikke er dyr registreret i CHR og 2) der ikke er registreret antibiotika til aldersgruppen.

Antal dyr indenfor enhver aldersgruppe beregnes på CHRniveau, idet besætningsnumre indenfor et givent CHRnummer slås sammen.

Metoder

Der lægges i denne undersøgelse vægt på deskriptive analyser, med statistisk test af observerede sammenhængen (χ^2 test). Herved skabes et overblik over tendenser i udviklinger i forbruget. De deskriptive analyser kan herved fremadrettet danne grundlag for hypotesedannelse og specifikke statistiske analyser, hvis der bliver behov for dette.

Definition af observationsperioder som grundlag for sammenligninger over tid

Det er alment kendt at der er årstidsvariationer i forbrug af antibiotika. Af hensyn til sammenlignelighed opgøres forbruget derfor for hele år. Stramningerne i grænseværdierne er sket med meget uregelmæssigt interval. Data opgøres på kalenderår i dette studie, dels for at opnå en kontinuert beskrivelse for at opnå en kontinuert beskrivelse af udviklingen i antibiotikaforbruget. Hermed viser opgørelserne ikke i detaljer hvordan forbruget har udviklet sig lige omkring indførelse af grænseværdierne, men dette ville under alle omstændigheder fortabe sig ved opgørelse af data på år.

Følgende perioder sammenlignes:

- 1) 2011 og 2010: Perioden efter ikrafttræden af Gul Kort ordningen sammenlignes med året før.
- 2) 2013 og 2011: I denne periode skete en stigning i antibiotikaforbrug på trods af Gul Kort. Det er derfor interessant hvorvidt denne stigning var en generelt stigning, eller havde relation til besætninger med højt eller lavt forbrug i 2011.
- 3) 2015 og 2013: Der skete flere stramninger i den mellemliggende periode (2014).
- 4) 2017 og 2015: Langtidseffekter af stramninger i 2014, samt mindre stramning (med vægtning) i 2017 studeres.

Opgørelses af antibiotika ordination på besætningsniveau (CHR-nummer)

Mængden af antibiotika opsummeres på aldersgruppe, CHR-nummer (CHRnr) og år, omregnet til antal ADD til aldersgruppen (standard legemsvægt 200 kg for søer, 50 kg for slagtesvin og 15 kg for smågrise). Antibiotikaforbruget sættes i forhold til besætningens størrelse ved division med et estimat for antal 100 dyredage i aldersgruppen (ADD/100dd) - i et givent år (se definition af nævneren nedenfor). Herved fås et estimat for procentdel af dyrene i behandling på en gennemsnitlig dag.

Vedrørende beregning af antal ADD ordineret til svin anvendes ADD værdier gældende per 15. maj 2017. Disse anvendes for hele perioden for sammenlignelighed over tid, og fordi de må anses at være mere korrekte end tidligere fastsatte doser. I dette studie anvendes ikke vægtede værdier i analyserne af effekten på det samlede antibiotikaforbrug, fordi det ville skævvride billedet af udviklingen i det samlede forbrug. I stedet vurderes effekten af vægtningen ved separate opgørelser for tetracyklin, som sammenholdes med det samlede forbrug på besætningsniveau. De øvrige antibiotika, som vægtes højt, bruges stort set ikke til svin og har dermed ubetydelig effekt på analyserne af det samlede antibiotikaforbrug.

For en mindre andel (omkring 1 %) af apoteks-registreringerne af ordination af antibiotika er behæftet med fejl som medfører **at disse registreringer må udelades**. Det gælder dels 1) ordinationer til svin, hvor der er angivet ugyldigt CHRnr, 2) ordination, hvor den angivne dyreart eller aldersgruppe ikke er registreret på CHR nummeret og 3) ordination til svin uden angivelse aldersgruppe.

Antal svin per aldersgruppe på CHR-nummer

- 1) Antal svin opsummeres på aldersgruppe indenfor CHRnr (ved flere besætninger pr CHRnr). Herefter estimeres "antal 100 dyredage" på et år for hvert CHRnr som

$$\text{Antal 100 dd} = (\text{antal dyr registreret}) * 365/100$$

- 2) Estimering af antal dyr i besætningen på basis af Gødnings- og Husdyrindberetningen (GHI) bruges til sammenligning med opgørelser baseret på CHR-data, altså på kalenderår. Antal dyr estimeres på grundlag af data for planperioden, der afsluttes i det pågældende kalenderår. Antal søer estimeres ved middelværdi af de antal søer angivet for de to staldafsnit (farestald og løbe/drægtighedsstald). For de to andre aldersgrupper indberettes antal dyr produceret. Derfor estimeres det gennemsnitlige antal dyr i besætningen (estimat for census) ved

$$\text{antal dyr} = (\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) / (\text{gennemsnitlig tilvækst per dag}) / 365$$

- 3) Estimerer for tilvækst i aldersgruppen indhentes fra produktivetsrapporterne fra SEGES. Antal dyr opsummeres herefter indenfor aldersgruppen på CHRnr, og antal "100 dyredage" beregnes som beskrevet ovenfor (punkt 1).

Gruppering af besætninger: Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone

For hvert kalenderår kan besætningerne opdeles i tre grupper afhængig af antibiotikaforbrug i kalenderåret i forhold til den grænseværdi, som var gældende i december i kalenderåret:

- Rød Zone – besætninger over grænseværdierne (vurderet på grundlag forbruget i et år.)
- Orange Zone – besætninger som ligger mellem grænseværdien og $0,5 * \text{grænseværdien}$
- Grøn Zone – besætninger som ligger under $0,5 * \text{grænseværdien}$

"Gul Kort" versus "Rød Zone"

Kriterierne for placering i Rød Zone afviger på en række punkter fra kriterier for tildeling af Gul Kort. Der vil dog være et betydeligt sammenfald mellem besætninger udpeget ud fra de forskellige kriterier. Forskellene omfatter blandt andet:

Gul Kort tildeles løbende på baggrund af en forudgående 9 mdrs. periode, mens besætninger placeres i Rød Zone på grundlag af antibiotikaforbrug i en 12 mdrs. periode. Rød Zone fastsættes på aldersgruppe indenfor CHRnr, mens Gul Kort tildeles på CHR niveau (på basis af overskridelse i en aldersgruppe). Endelig kan der være afvigelser mellem besætninger i Rød Zone og tildeling af Gul Kort, fordi der er anvendt nugældende ADD'er i dette studie. I den forbindelse har det afgørende betydning, at principperne i definition af ADD blev ændret i 2014, for at imødegå at generiske identiske lægemidler havde forskellig ADD. De nugældende ADD'er er således mere retvisende.

Deskriptive analyser af antibiotikaforbrug til svin (Formål I og II)

Udvikling i antibiotikaforbrug på nationalt niveau beskrives for hver aldersgruppe ved:

- a) Udvikling i total forbrug (antal ADD) per aldersgruppe, b) udvikling i antibiotikaforbrug sat i forhold til i populationsstørrelsen for hver aldersgruppe (ADD/100dd)

Antibiotikaforbrug på besætningsniveau

- a) Besætningsfordelinger (histogrammer) i antal ADD/100 dd for hver aldersgruppe og hvert år. I histogrammerne angives de tre zoner med farvekodning. Endvidere angives median og 75 percentil. Histogrammerne anvendes til vurdering af forskydninger over tid. Data bag histogrammerne vises i også tabelform, med angivelse af gennemsnit og standardafvigelse, 50 percentilen, 75 percentile, 90 percentilen, samt i 95 percentilen for hvert år
- b) Tilsvarende afbildes fordelinger (histogrammer) med estimat for antal dyr baseret på GHI tal, for 2010 og 2017. Disse anvendes til at vurdere betydningen af hvilke data der anvendes til at estimere antal svin.
- c) På basis af krydstabuleringer vurderes hvorledes besætningerne bevæger sig mellem de tre zoner (CHR baseret) – for hver af de 4 observationsperioder. Ved χ^2 test undersøges hvorvidt forskydningerne kan være tilfældige eller om de danner et signifikant mønster.
- d) For besætninger der har ligget tæt på eller over grænseværdierne søges udviklingen i antibiotikaforbruget over tid belyst. Besætningerne udvælges på baggrund af, at de har fået påbud (Gul Kort) i relation til den periode de var i Rød Zone.

Deskriptive analyser vedrørende tetracykliner

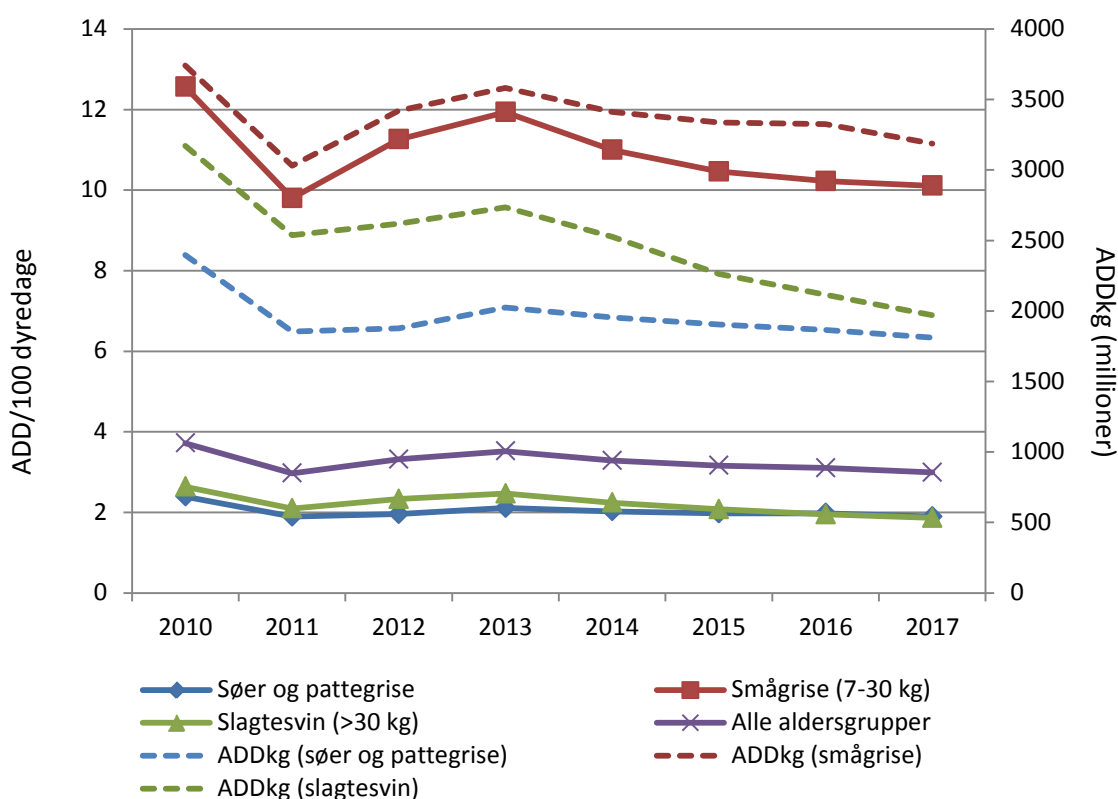
- På nationalt niveau: Opgørelse over totalforbrug af tetracyklin for hver aldersgruppe, og udviklingen i tetracyklin i forhold til det samlede antibiotikaforbrug.
- På besætningsniveau (CHRnr) opgøres forbruget af tetracykliner per 100 dd. Der beregnes ratio tetracyklinforbrug/totalforbrug i alle besætninger. For at belyse hvorvidt udviklingen i tetracyklinforbrug hænger sammen med grænseværdierne, opdeles besætningerne i 4 grupper ud fra antibiotikaforbrug: 1) Ingen antibiotika, 2) andre besætninger i Grøn Zone, 3) Orange Zone og 4) Rød Zone. For hver gruppe beregnes gennemsnit, median, 75-percentil, 90 percentil og maksimum af ratio for hvert år. Præsenteres i tabelform og i box-plot

Resultater og diskussion

Udviklingen i antibiotikaforbrug på nationalt niveau

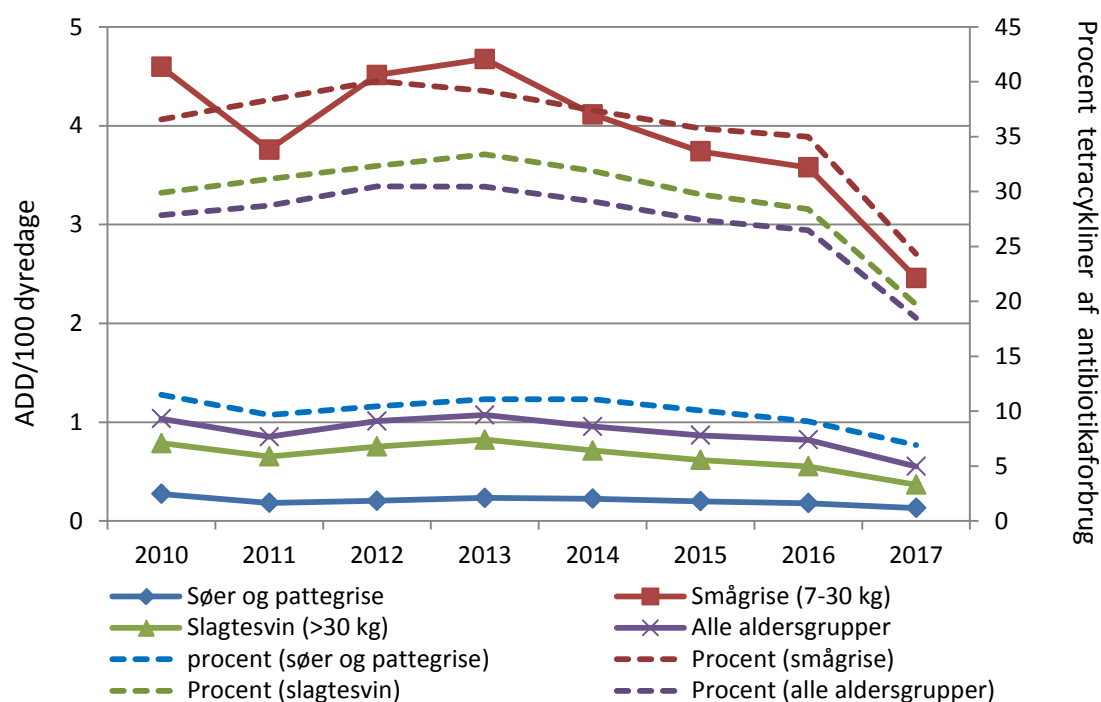
Udviklingen i ordination af antibiotika til svin er vist i **Figur 1**. Helt generelt ses at antal ADD /100 dyredage er langt højere for smågrise end for andre aldersgrupper. Smågrise behandles således meget hyppigere. Forskellen skal dog ses i lys af at kropsvægten er meget lav i denne aldersgruppe (relativt lille ADD til aldersgruppen) og dyrene kun er ca. 8 uger i denne sektion. Forskellen i absolut mængde antibiotika til de tre aldersgrupper er således ikke tilsvarende stor (**Figur 1**, stiplede linjer), dog højest i smågrise.

Figur 1 viser et markant fald i antibiotikaforbruget fra 2010 til 2011 i alle aldersgrupper. Efter en stigning i 2012 og 2013 nåede forbruget per gris op på et niveau svarende til 95 % af forbruget i 2010. Fra 2013 til 2017 skete et gradvist fald i antibiotikaforbruget til alle tre aldersgrupper, mest markant til slagtesvin, med 28 % fald i antal ADD (Figur 1, stiplet linje). Dette skyldes delvist, at antallet af slagtesvin er faldende i Danmark i forbindelse med stigende eksport af smågrise, men også forbruget per slagtesvin har været faldende. *Fra 2010 til 2017 faldt antibiotika-forbruget per dyr (i ADD/100 dd) med 29 % for slagtesvin, 20 % for smågrise og 21 % for søer og pattegrise. Størstedelen af dette fald skete fra 2013 til 2017 med 25 % for slagtesvin, 15 % for smågrise, dog kun 10 % for søer og pattegrise.*



Figur 1 - Udvikling i ordination af **antibiotika** til svin 2010-2017, Danmark.
Mængder af antibiotika per dyr (ADD/100dd) og absolutte mængder af antibiotika (ADD_{kg})

Figur 2 viser, at anvendelsen af tetracykliner er faldet og steget næsten parallelt med det samlede antibiotikaforbrug, dog med lidt større udsving. Således udgjorde tetracykliner en stigende andel af det samlede forbrug i perioden 2011-2013, og en svagt faldende andel i 2014 til 2016. I 2017 skete imidlertid et markant fald i forbruget af tetracykliner i alle aldersgrupper. Fra 2016 til 2017 udgjorde tetracykliner en faldende andel af det samlede antibiotikaforbrug: Fra 35 % til 24 % af forbruget til smågrise; fra 28 % til 20 % af forbruget til slagtesvin; og fra 9 % til 7 % af forbruget til søer og pattegrise.



Figur 2 - Udvikling i ordination af **tetracykliner** til svin i 2010-2017, Danmark
Tetracykliner til svin opgjort i ADD/100dd (venstre akse) og i procent af det samlede antibiotikaforbrug (højre akse) til aldersgruppen

Udvikling i antibiotikaforbrug på besætningsniveau

Histogrammer baseret på antal dyr registreret i CHR er vist i **Bilag 2**. De tilsvarende gennemsnit, standardafvigelser og percentil værdier er vist i samme bilag.

Generelle trends for alle aldersgrupper

Den øverste kvartil ligger i de fleste tilfælde udelukkende i Orange og Rød Zone, og der ses tydelige forskydninger mod venstre (reduktion i forbrug) i øverste kvartil, efterhånden som Gul Kort grænseværdierne strammes.

- Generelt forskydes medianer og 75 percentiler meget lidt over tid, og er stort set uændrede i 2017 i forhold til 2011.
- Fra 2010 til 2011 sås dog i alle aldersgrupper en reduktion i median og især 75 percentil, men disse bevægede sig gradvist opad i 2012 og 2013, næsten til udgangspunktet.
- I perioden 2013 til 2017 ses marginal reduktion eller ingen reduktion af medianen, men nogen reduktion af 75 percentilen.
- *Spredningen i den øverste kvartil reduceres gennem hele perioden, efterhånden som grænseværdierne sænkes.*

Slagtesvin (Bilag 2A):

For slagtesvin har en *meget stor andel af besætningerne meget lavt forbrug* eller ingen ordinationer til slagtesvin. Antallet er stabilt, men svagt faldende over tid. Samlet har omkring 1900–2000 besætninger et antibiotikaforbrug $<0,5$ ADD/100 dd, hvoraf ca. halvdelen slet ikke får ordineret antibiotika, i 2015–2017 dog kun omkring 900 besætninger (bilag 2, tabel 1). Disse besætninger er registreret som aktive i CHR, men det kan ikke helt udelukkes at nogle af de besætninger, der slet ikke modtager antibiotika, er inaktive.

Medianen ligger mellem 1–1,5 ADD/100 dd i hele perioden, men tæt på 1,5 ADD i 2010 og faldende mod 1 ADD/100 dd i slutningen af perioden. 75 percentilen varierer mellem 2,5–3 ADD/100 dd i hele perioden, men lidt højere i 2010 og lidt lavere i 2017. Der var en del besætninger i Rød Zone i årene 2010–2013, men antal besætninger i Rød Zone reduceres væsentlig i perioden fra 2014 til 2017. Også antal af besætninger i Orange Zone tæt på grænseværdien faldt betydeligt i perioden 2014 til 2017.

Smågrise (Bilag 2B):

Fordelingerne for smågrise er væsentligt anderledes end for slagtesvin, idet der er *relativt få besætninger med lavt forbrug*, og antal doserer per svin er væsentlig højere (se også bilag 6).

Medianen ligger omkring 9 ADD/100 dd i alle år, men blev reduceret til ca. 8 ADD/100 dd i 2011 og igen i 2017. Også 75 percentilen reduceres midlertidigt i 2011 (12,5 ADD/100 dd), men fra 2013 (14,8 ADD/100 dd) ses en gradvis reduktion år for år ind til 2017 (11,5 ADD/100 dd). I 2016–2017 ses især reduktion i antal besætninger tæt på grænseværdien

Sohold (Bilag 2C):

Også for sohold (søer og pattegrise) er der relativt få besætninger med lavt eller intet forbrug sammenlignet med slagtesvin. Hovedparten af besætningerne har et forbrug mellem 0 – 5 ADD/100 dd, som for slagtesvin, men det gennemsnitlige forbrug per svin (ADD/100 dd) er lidt højere end for slagtesvin. For sohold ligger *Medianen* mellem 1,8-2 ADD/100 dd i hele perioden, dog lidt lavere i 2011. I 2017 er medianen stadig tæt på 2 ADD/100 dd. *75 percentilen* svinger mellem 2,6-3 ADD/100 dd, dog lidt højere i 2010.

Også for sohold bliver fordelingen i øverste kvartil smallere især i perioden 2010 til 2012. Stigningen i 2012 til 2013 skete tydeligt i besætninger over medianen, hvor forbruget stiger indenfor hver kvartil. Omvendt er forbruget faldende i den øverste kvartil i perioden 2014-2017, idet antal besætninger tæt på grænseværdien er aftagende.

Histogrammer baseret på antal dyr estimeret ud fra GHI data (Bilag 3)

Også her indgår kun besætninger med sundhedsrådgivningsaftaler, men ved anvendelse af GHI data indgår et lavere antal besætninger end ved anvendelse af CHR data. Årsagen er blandt andet at besætninger, der reelt er lukkede, udgår, ligesom besætninger (indenfor CHRnr) med aldersgrupper, der ikke længere produceres i ellers aktive besætninger (med SRA) udgår.

Udviklingen i fordelingerne baseret på GHI data ligner på mange måder udviklingen i fordelingerne baseret på CHR data: Medianerne og 75 percentiler, svinger indenfor snævre intervaller i perioden 2011-2016, og en reduktion i forbrug ses primært i Orange Zone, og fordelingerne i den øverste 25 percentil bliver gradvist snævrere over tid, *bortset fra* at der stadig er en del besætninger i Rød Zone. Dog ligger *både medianer og 75 percentiler noget højere i fordelingerne baseret på GHI tal – både for smågrisebesætninger og især slagtebesætninger*– hvilket medfører at flere besætninger er i Orange Zone.

Også her ses et fald i antal besætninger i Rød Zone fra 2010 til 2011, men *i udgangspunktet er der flere besætninger i Rød Zone*, og det fremgår, at *et vedvarende højere antal besætninger i Rød Zone*, især slagtesvinebesætninger (se også bilag 4). En del af besætningerne forbliver i Rød Zone fra år til år, og 16 slagtesvinebesætninger var i Rød Zone både i 2010 helt til 2017. Andelen af forbruget i de 234 slagtesvine besætninger, som baseret på GHI data overstiger grænseværdien i 2017 (5.2 ADD/100 dd), svarer til 4,6 % af antibiotikaforbruget til slagtesvin i 2017. Tilsvarende for de 171 smågrisebesætninger som baseret på GHI var over grænseværdien i 2017, svarede forbruget over grænseværdien til 12 % af det samlede antibiotikaforbrug til smågrise i 2017.

For **so-besætningerne** er der meget små forskelle i fordelinger baseret på GHI data hhv. på CHR data, dog ses lidt flere besætninger i Rød Zone baseret på GHI tal.

Betydning af anvendelse af GHI data i stedet for CHR data for estimering af antibiotikaforbrug på besætningsniveau og placering i Orange og Rød Zone (bilag 4)

Bilag 4 viser sammenligning af antibiotikaforbrug i 2017 baseret på antal dyr fra CHR og GHI. Det fremgår at *et signifikant større antal besætninger er i Orange og i Rød baseret på GHI*.

Her skal især fremhæves at henholdsvis 108 slagtesvine-besætninger, 57 smågrise-besætninger og 11 so-besætninger var i Rød Zone baseret på GHI, men i Grøn Zone baseret på antal dyr fr CHR. Dette viser en betydelig forskel mellem antal dyr registreret i CHR og GHI for disse besætninger. Antages GHI data at være mere valide end CHR data, vil disse besætninger først ved ekstremt højt antibiotikaforbrug komme i risiko for at få Gul Kort påbud.

Sammenligning af antibiotikaforbrug forbrug på besætningsniveau i forskellige perioder:

Krydstabuleringer for hver aldersgruppe (bilag 5)

I **Bilag 5** er vist sammenligninger af antibiotikaforbrug per 100 dyredage (CHRBaseret) mellem udvalgte kalenderår:

- a) 2010 overfor 2011 viser ændringer i forbindelse med indførelsen af Gul Kort ordningen, hvor der nationalt sås et markant fald i forbruget i 2011.
- b) 2011 overfor 2013: denne sammenligning er interessant fordi der fra 2011 til 2013 skete en stigning i antibiotikaforbruget nationalt, og ingen stramning af grænseværdierne før sent i 2013.
- c) 2013 overfor 2015: i 2013-2014 skete markante stramninger af grænseværdierne, og den kortsigtede effekt heraf forventes at være synlig i 2015 ved sammenligning med 2013.
- d) 2015 overfor 2017; Opgørelser på nationalt niveau og besætningsfordelingerne viser en kontinuert reduktion i forbruget i disse år; i perioden 2015–2016 ses den langvarige effekt af ændringerne i 2014, og først i 2017 sket en relativt begrænset stramning af grænseværdierne samtidig med indførelse af vægtede ADD'er.

I alle perioder og for aldersgrupper ses en fordeling mellem zoner og mobilitet mellem zoner, der *afviger signifikant fra tilfældig fordeling*.

Sammenligningerne i nogle tilfælde tolkes med forsigtighed, fordi der ved nogle af testene er mindre end 5 forventede observationer i mere end 22 % af cellerne, hvilket skyldes et meget lavt antal besætninger i Rød Zone. Men når Rød og Orange Zone slås sammen fås signifikant afvigelse fra tilfældig fordeling mellem Rød/Orange Zone og Grøn Zone.

Da mobiliteten mellem Orange og Rød Zone er stor, giver det mening at slå disse zoner sammen. Herved fås dels en høj statistisk sikkerhed, og den relative risiko (RR) for at forblive i Grøn Zone hhv. i Rød/Orange Zone beregnes (Bilag 4).

Generelt ses en større sandsynlighed for at være i Grøn Zone hvis besætningen tidligere har været i Grøn Zone, og en større sandsynlighed for at være i Rød eller Orange Zone hvis besætningen tidligere har været i Rød eller Orange Zone.

Det er ikke overraskende at de fleste besætninger har større chance for at forblive i en bestemt Zone, frem for at skifte zone fra år til år. I denne opgørelse er sammenligningerne dog foretaget med 2 års mellemrum, hvor man kunne forvente en større mobilitet.

Generelt forblev i størrelsesordenen 80 % af slagtesvinebesætningerne og 70 % af smågrise besætningerne enten i Grøn Zone henholdsvis i Rød/Orange Zone fra en periode til den følgende periode.

Krydstabuleringer for slagtesvin (Bilag 5A)

Fra 2011 til 2013 var der større sandsynlighed for at gå fra Orange Zone til Rød Zone end omvendt, hvilket hænger sammen med det stigende antibiotikaforbrug i perioden.

Over de øvrige perioder var der større sandsynlighed for at gå fra Rød Zone til Orange Zone end omvendt.

Risikoen for at være i Rød/Orange Zone var (RR=) 3,3–4,6 gange større hvis besætningen var i Rød/Orange Zone i den foregående periode sammenlignet med besætninger der var i Grøn Zone i foregående periode.

Omvendt var risikoen for at være i Grøn Zone 1,4–1,7 gange større, hvis besætningen fra i Grøn Zone i foregående periode (sammenlignet med besætninger som var i Orange og Rød Zone i foregående periode).

Krydstabuleringer for smågrise (Bilag 5B)

Som for slagtesvin, var der fra 2011 til 2013 en større sandsynlighed for at gå fra Orange Zone til Rød Zone end omvendt. Omvendt i de øvrige perioder, hvor der var større sandsynlighed for at gå fra Rød Zone til Orange Zone end omvendt.

Risiko for at være i Rød/Orange Zone var 2,4 – 3,8 gange større, hvis besætningen var i Rød/Orange Zone i foregående periode - sammenlignet med besætninger, som var i Grøn Zone i foregående periode.

Omvendt var risikoen for at være i Grøn Zone 1,5–2,1 gange større, hvis besætningen fra i Grøn Zone i foregående periode - sammenlignet med besætninger som var i Rød/Orange Zone i foregående periode.

Krydstabuleringer for søer/pattegrise (Bilag 5C)

Også for sobesætninger var mobiliteten mellem Grøn Zone og Rød/Orange Zone lav.

Den relative risiko for at komme i Rød/Orange Zone, var omkring $RR \approx 3$, hvis besætningen var i Rød/Orange Zone i foregående periode - sammenlignet med risikoen for besætninger som var i grøn kategori i foregående periode. Dog var $RR = 6,1$ i 2010-2011, hvilket afspejler, at der var relativ begrænsede ændringer i sobesætninger i relation til indførelsen af Gul Kort ordningen.

Den relative risiko for at være i Grøn Zone var RR var i intervallet $[1,9 ; 3,0]$, hvis besætningen fra i Grøn Zone i foregående periode.

Ved krydstabuleringerne er udeladt besætninger som ikke indgår i en af de sammenstillede perioder. Dette har størst betydning mht. slagtesvinebesætninger. I de fleste tilfælde vil der formentlig være tale om små besætninger.

Udvikling af antibiotikaforbrug i besætninger i Rød Zone

Krydstabuleringerne (ovenfor) indikerer, at besætninger i Rød og Orange Zone oftest forbliver i Orange/Rød zone over to årige perioder. Det viser imidlertid ikke hvorledes forbruget udvikler sig over en længere årrække i besætninger der får Gul Kort.

I relation til udarbejdelsen af denne rapport er der også set på hvordan forbruget udvikler sig over tid i en mindre gruppe besætning so har været i Rød Zone, nærmere bestemt en gruppe besætninger der også har fået Gul Kort:

- Udviklingen i forbrug i perioden 2010-2017 i denne gruppe besætninger viser, at de fleste af disse besætninger kun er i Rød Zone et enkelte år.
- Udviklingen i disse besætninger tyder på, at besætninger som har fået Gul Kort, oftest er i Orange Zone både i årene før og efter Gul Kort påbuddet. Der er dog også en del besætninger som er i Grøn Zone i nogle år før og efter de kommer i Rød Zone og får Gul Kort påbud.
- De observerede udviklinger i forbrug i enkelt-besætninger underbygger, at der er relativ lille mobilitet mellem Orange/Rød Zone og Grøn Zone, i hvert fald for besætninger der har været i Rød Zone.
- Langt fleste af disse besætninger kommer tilbage til det niveau (zone) de havde inden de fik Gul Kort. Der er dog også enkelte besætninger som går fra at være i Orange/Rød zone til at være i Grøn Zone sidst i perioden.

Observationerne indikerer, at besætninger, der har fået Gul Kort påbud, oftest holder sig under grænseværdien i flere år. Dog har mange slagtesvinebesætninger flere gange været i Rød Zone i perioden 2011-2014, hvilket muligvis skyldes at fastsættelsen af ADD'er blev ændret i 2014, mens der i dette studie er anvendt de nye ADD'er i alle årene. Derved kan en del besætninger være i Rød Zone, uden at have været over grænseværdien og uden at have fået Gul Kort i perioden 2011-2014.

Endvidere ses at de fleste so- og smågrisebesætninger forbliver i Orange Zone forud og efter perioden hvor de har fået tildelt Gul Kort påbud, men kun i sjældne tilfælde har været i Rød Zone mere end én gang.

Disse her observerede tendenser i enkeltbesætninger er ikke underbygget statistisk, og kræver mere omfattende analyser hvis tendenserne skal kvantificeres og underbygges.

Udvikling i ordination af tetracykliner på besætningsniveau (Bilag 6)

Alle resultater for udvikling i ratio mellem tetracykliner og samlet forbrug på besætningsniveau er vist i Bilag 6.

For slagtesvin ses et markant fald i ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per besætning i Orange Zone i 2017 (Figur 3). *Dette betyder at det især besætninger tæt på grænseværdierne, der har haft fald i forbrug af tetracykliner.* Endvidere ses en svagere faldende tendens i ordination af tetracyklin til besætninger i både Grøn Zone og Orange Zone over tid, især i perioden 2013-2015 - målt i ADD/100 dd, og relativt til det samlede antibiotikaforbrug per besætning (ratio).

For besætninger i Rød Zone ses store udsving i ordination af tetracykliner fra år til år. Dette hænger delvist sammen med at antallet af besætninger i Rød Zone er lavt, og det varierer fra år til hvilke besætninger der er i Rød Zone (**Bilag 6**).

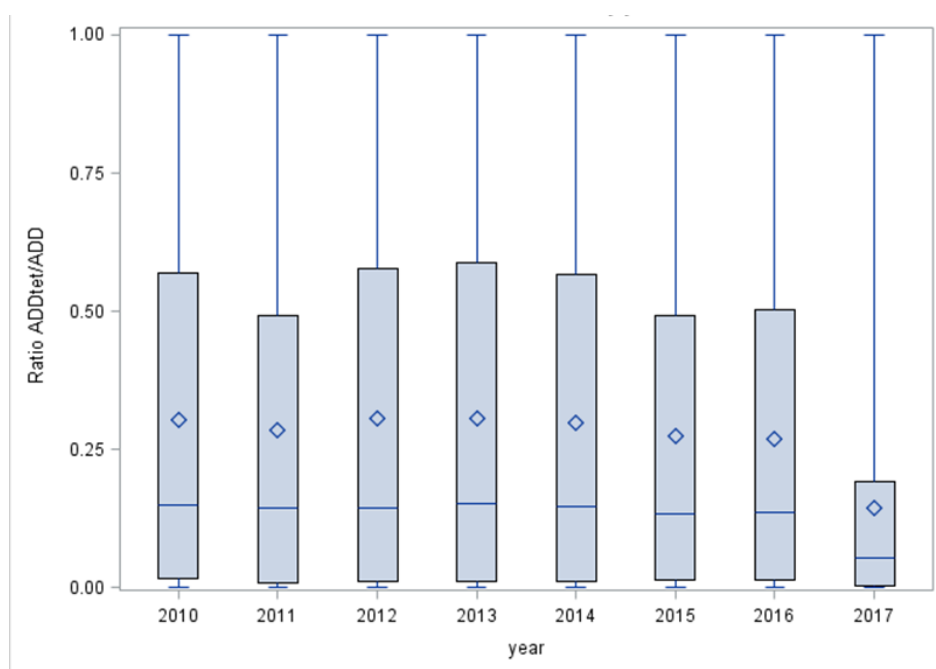
I perioden 2010-2015 var der mere end 1 % af alle besætninger, der kun fik ordineret tetracykliner (ingen andre antibiotika). Med hensyn til besætninger i Grøn Zone, er det naturligt at mange besætninger med

lavt forbrug kun har modtaget tetracykliner, idet dette kan dreje sig om enkelte ordinationer. For besætninger med højt forbrug, indikerer en ensidig ordination af tetracykliner derimod et systematisk forbrug. *Også 90-percentilen var høj, omkring 0,85-0,90, dvs. at tetracykliner udgjorde tæt på 90 % (eller mere) af forbruget i 10 % af besætningerne.* For besætninger i Grøn Zone fortsatte dette niveau høje RELATIVE forbrug af tetracykliner stort set uforandret i 2016-2017. *I Orange og Rød Zone sås et markant fald i 2017 i antal besætninger, som næsten kun modtog tetracykliner, og i 2017 var der ingen i Rød Zone og kun to besætninger i Orange Zone, som kun modtog tetracykliner (Bilag6).*

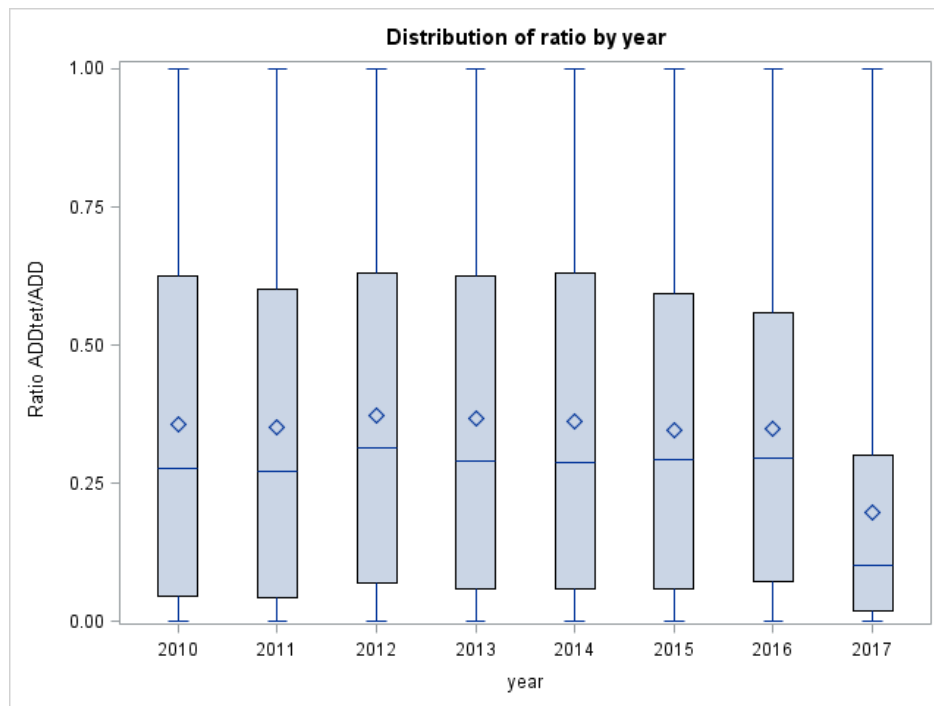
For smågrise skete der også et markant i brugen af tetracykliner i besætninger i Orange Zone i 2017 (Figur 4). For besætninger i Grøn Zone skete der et fald i brugen af tetracykliner parallelt med faldet i forbrug (Tabel 2 i Bilag 7). Figur 5 viser, at i 2014 oversteg faldet i tetracykliner faldet i totalt forbrug (fald i ratio), og i 2017 skete et betydeligt fald i brugen af tetracykliner også for besætninger i Grøn Zone, dog ikke så markant som for besætninger i Orange Zone.

For sohold

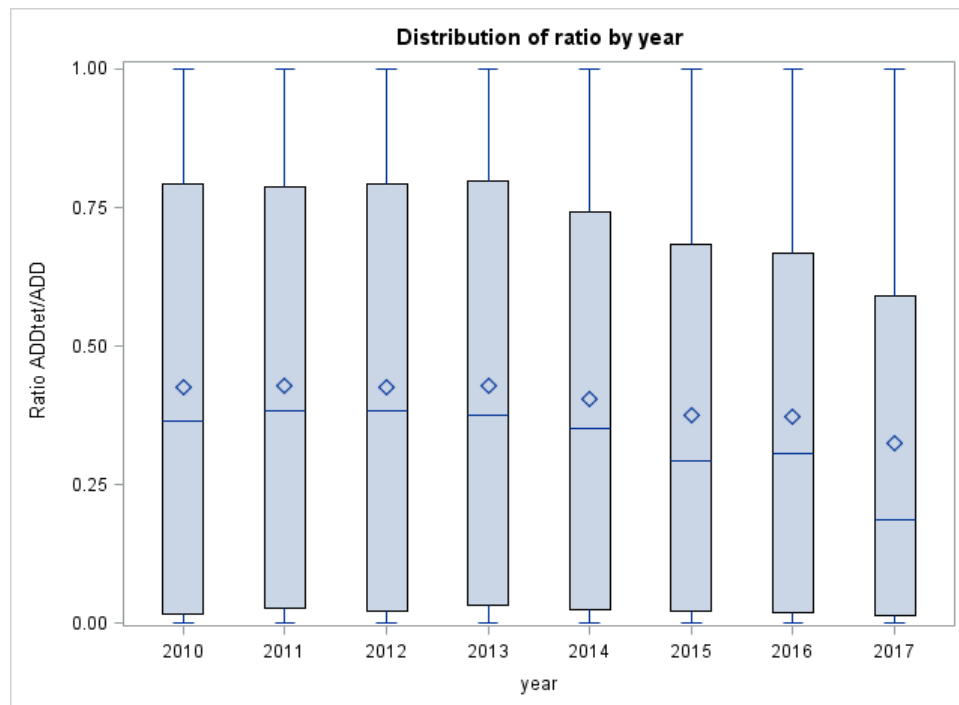
Tetracykliner udgjorde en betydeligt mindre andel af forbruget i so-besætninger end i de andre aldersgrupper (se Figur 2). Forbruget af tetracykliner i sohold udgjorde omkring 10 % af forbruget i perioden 2010 til 2015, men faldt til 9 % af forbruget i 2016 og 7 % af forbruget i 2017. Dette fald i var knyttet til besætninger med højt forbrug (især Orange Zone).



Figur 3: Boxplot af ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per år i slagtesvinebesætninger i Orange Zone i hvert kalenderår.



Figur 4: Boxplot af ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per år i slagtesvinebesætninger i Orange Zone i hvert kalenderår.



Figur 5: Boxplot af ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per år i smågrisebesætninger i Grøn Zone i hvert kalenderår.

Potentielle bias ved estimering af antibiotikaforbrug per dyr

Bias (skævvridning) i estimering af antibiotikaforbrug til svin kan enten skyldes fejl i registreringer af antibiotika eller i fejl i registrering af antal dyr i CHR. For svin sker næsten al salg af antibiotika via apotekerne, hvor der kan ske fejl i registrering af CHRnr, dyreart eller aldersgruppe registreret. Samlet kan omkring 1 % af antibiotika ordineret til svin ikke henføres til CHR eller aldersgruppe, som potentielt er anvendt til svin, udeladt af analyserne. Dette giver en ubetydelig påvirkning af det samlede billede, men det kan ikke udelukkes at fejl i indberetningerne kan være systematiske og dermed potentiel have stor betydning for enkelte besætninger. Endvidere kan antibiotika være ordineret til en aldersgruppe, men anvendt til en anden aldersgruppe på samme CHRnr. Dette er lovligt hvis medicinen er ordineret til den aldersgruppe hvor det forventes anvendt, men det giver en teoretiske mulighed for at "flytte" forbrug fra en aldersgruppe til en anden, hvis besætningen er tæt på at få Gul Kort. Om denne eller lignende former for manipulation eventuelt sker, er ikke undersøgt her.

Da det Centrale Husdyrregister er oprettet med henblik på det veterinære beredskab, er de mest pålidelige data i CHR de geografiske data, ejerforhold og registrering af dyrearter på adressen (Birkegård et al., 2018). Ejeren har ansvar for løbende opdatering af antal dyr i de forskellige aldersgrupper, men dette har en ikke ubetydelig risiko for at være fejlbehæftet, dels grundet menneskelige fejl, dels fordi der kan være administrative interesser i at bibeholde et højt antal dyr registreret, hvis besætningsstørrelsen reduceres. Estimerer for antal svin på basis af produktions- og eksport data har vist at antal dyr er overestimeret i CHR, især med hensyn til slagtesvin. Da antal dyr registreret i CHR er af afgørende betydning for om en besætning får tildelt Gul Kort, er betydningen heraf vurderet i dette studie ved sammenligning med opgørelser også på basis af GHI data, for at vurdere resultaterne fra opgørelserne baseret på CHR data. Sammenligningen indikerer at datakvaliteten for de fleste besætninger ikke har betydning for tildeling af Gul Kort, men at betydelig overestimering af antal svin i et lille antal slagte- og smågrise besætninger betyder, at disse, på trods af højt forbrug, ikke er i risiko for at få Gul Kort. Imidlertid er der kun løbende opdateringer på antal dyr i CHR, ikke i GHI hvor data kun indberettes en gang årligt.

Referencer vedr. svin

Birkegård AC, Fertner ME, Jensen VF, Boklund A, Toft N, Halasa T, Lopes Antunes AC. Building the foundation for veterinary register-based epidemiology: A systematic approach to data quality assessment and validation. *Zoonoses Public Health*. 2018; 65(8):936-946.

Lands gennemsnit for produktivitet i svineproduktionen 2017. Notat. 27. juli 2018.
<https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2018/1819>

Delrapport II:

Udvikling i antibiotikaforbrug til KVÆG

Formålet med denne delrapport har været at belyse udviklingen i antibiotikaforbrug til kvæg i Danmark generelt, og på besætningsniveau i udvalgte besætningstyper, og belyse hvorvidt der er en relation til de fastsatte grænseværdier. Delrapporten fokuserer på udviklingen i antibiotikaforbrug i kalve/ungdyr i slagtekalvebesætninger og til køer i malkekvægbesætninger, hvor størstedelen af antibiotikaforbruget til kvæg ligger.

Resume og konklusion

Denne rapport belyser udviklingen af antibiotikaforbruget til kvæg i perioden 2010-2017. For kvæg blev der indført grænseværdier i 2011 ved BEK nr. 1031 af den 27. august 2010, gældende fra 1. januar 2011. Der er ikke indført Gul Kort ordning for kvæg, og grænseværdierne har været konstante for perioden 2011-2018.

Den samlede udvikling i antibiotikaforbrug på nationalt niveau er belyst for køer henholdsvis kalve og ungdyr. Udviklingen i antibiotikaforbrug på besætningsniveau er belyst for to af de største og mest intensive produktionstyper: Malkekvægbesætninger og slagtekalvebesætninger. Slagtekalvebesætninger omfatter både produktion af kalve og af ungtyre til slagtning, og kalvene kommer fra malkekvægbesætninger.

Opgørelserne omfatter besætninger med sundhedsrådgivningsaftale og mere end 50 dyr indenfor aldersgruppen. Dette omfatter ca. 80 % af alle køer, og et antal kalve/ungkvæg svarende til 42 % af alle tyre- og stude under 2 år (inkl. kalve).

- Antibiotikaforbruget til køer har været faldende jævnt fra 2010 til 2017, med 24 % i absolutte tal (antal ADD) og 19 % målt i forhold til antal køer (antal dagsdoser/100 dyredage, ADD/100 dd). Dette skyldes primært et fald i antibiotikaforbruget til malkekøer, som er faldet med 24 %, målt i ADD/100 dd.
- Antal malkekvægbesætninger med antibiotikaforbrug over grænseværdien fald markant fra næsten 4 % af besætningerne i 2010 til under 1 % i perioden 2015-2017. Også antallet af besætninger i Orange Zone² (forbrug under grænseværdien, men over det halve af grænseværdien) faldet markant i perioden 2014 til 2017, og også medianen er faldet.
- Det kan konkluderes, at antibiotikaforbruget er faldet generelt i malkekvægbesætninger, ikke kun i besætninger med højt forbrug, og ikke særligt i relation til grænseværdien.

² Orange Zone repræsenterer besætninger med antibiotikaforbrug under grænseværdien, men over det halve af den gældende grænseværdi.

- Det samlede antibiotikaforbrug til kalve og ungvæg er steget i perioden 2013 til 2017, og lå 9,7 % højere i 2016-2017 end i perioden 2010-2014 (målt i ADDkg). Antibiotikaforbrugt til kalve under 1 år lå omkring 0,5 ADD/100dd, stigende til 0,55 ADD/100dd, og udgør hovedparten af antibiotikaforbruget til kalve og ungvæg.
 - Antibiotikaforbruget i den specialiserede slagtekalveproduktion ligger imidlertid betydeligt højere end det nationale gennemsnit, stigende fra 1,24 ADD/100dd i perioden 2010-2013 til 1,50 ADD/100dd i 2017. Tidligere undersøgelser indikerer at dette skyldes formentlig at disse kalve udsættes for mere stress ved transport og smitte ved sammenblanding fra flere besætninger
 - Mere end 25 % af slagtekalvebesætningerne lå over grænseværdien (1,2 ADD/100dd) i perioden 2014-2017, og mere end halvdelen af besætninger lå over 0,6 ADD/100dd (Orange Zone). En forklaring på højere forbrug i nogle besætninger kunne være hvis de har en større andel af småkalve end andre besætninger, men det er ikke undersøgt her.
 - Forbruget er højest i den lille gruppe af besætninger, der kun har småkalve, hvor størstedelen af besætningerne er over grænseværdien. Dette er en naturlig følge af at antibiotika til kalve og ungvæg primært ordineres til behandlinger af luftvejslidelser hos kalve, og dette primært rammer små kalve under 6 mdr.
 - Fordelingerne i slagtekalvebesætninger synes ikke at være påvirket af den fastsatte grænseværdi. Dette er i modsætning til svin, hvor forbruget er faldet markant i besætninger tæt på grænseværdien. Årsagen til denne forskel kunne være forskelle i konsekvenser ved at overskride grænseværdierne.
- Under udarbejdelsen af nærværende rapport er fundet en god sammenhæng mellem antal kvæg registreret i CHR og i GHI, i næsten alle besætninger.

Data og metoder

I dette studie analyseres udviklingen i antibiotikaforbruget til kvæg for perioden 2010-2017. Formålet hermed er at kunne vurdere udviklingen i antibiotikaforbrug over en længere periode, fra et år før grænseværdierne har været gældende.

Grænseværdier for køer er defineret som 2,1 ADD/100 dyredage og for kalve/ungdyr 1,2 ADD/100 dyredage, hvorfor antibiotikaforbruget er analyseret separat for de to aldersgrupper.

Udviklingen i antibiotikaforbrug belyses dels på nationalt niveau, dels på besætningsniveau (CHRnr).

Produktionstyper

- Langt de fleste køer i Danmark er malkekøer, som forefindes i omkring 3000 besætninger (se tabel 1 i **Bilag 7**). Endvidere er der et meget højt antal kødkvægbesætninger og hobby besætninger (størrelsesordenen 10.000 besætninger), men med et meget lavt antal køer i hver besætning. Disse to produktioner er på mange måder meget forskellige og bør vurderes adskilt.
- Med hensyn til kalve og ungdyr kan disse betragtes som opdelt i fire produktionstyper: 1) kalve og ungdyr i malkekvægbesætninger, 2) kviehoteller, 3) Slagtekalvebesætninger (med undertyper) 4) kødkvæg og hobby besætninger.

Kun ca. 5 % af kødkvægsbesætninger har sundhedsrådgivningsaftale, hvorfor der IKKE er lavet særskilte analyser af antibiotikaforbruget i kødkvægsbesætninger.

Kalve er kvæg som er yngre end 10 måneder. Slagtekalveproduktionen består primært af tyrekalve fra malkekvægsbesætninger, som bliver fedet op og slagtes som kalve (omkring 10 mdr. gamle) eller som ungvæg mellem 10-24 mdr. gamle. Indgangsvægten er typisk omkring 32 kg, med kan variere betydeligt (Fertner et al., 2016). Kun omkring halvdelen af tyrekalvene fra malkekvægsbesætninger bliver opdrættet i den specialiserede slagtekalveproduktion, mens resten typisk opdrættes i malkekvægsbesætningerne.

I malkekvægsbesætninger opgives i CHR antal køer, antal kvier og antal handyr. For kvierne vil langt størstedelen som regel være store (220-440) men variere mellem 0 til 27mdr., og aldersgrupperne kan ikke skelnes ud fra CHR. Ligeledes varierer antal handyr og disses alder meget imellem malkekvægsbesætninger. For malkekvægsbesætninger og kviehoteller kan antal kalve/ungdyr derfor ikke skelnes fra antal kvier > 24 mdr. på basis af CHR. Imidlertid forudsætter opgørelse af forbruget per dyr, at antal dyr i aldersgrupperne er kendt.

Det blev derfor besluttet at **denne rapport fokuserer på udviklingen i antibiotikaforbrug i kalve/ungdyr i slagtekalvebesætninger og til køer i malkekvægsbesætninger, hvor størstedelen af antibiotikaforbruget til kvæg ligger.**

Inklusionskriterier for besætninger (CHRnr)

Besætninger inkluderes for et givent kalenderår, når besætningen opfylder følgende kriterier:

- Besætninger registreret som malkekvægsbesætninger eller slagtekalvebesætninger i CHR registreret i kalenderåret
- Besætninger inkluderes hvis de enten har SRA i kalenderåret, ELLER hvis de har GHI data i kalenderåret og SRA indenfor perioden 2010-2017. Herved frasorteres en del lukkede besætninger og små/hobby besætninger.
- Hvis der er mindre end 50 dyr registreret i CHR og ingen dyr registreret i GHI udgår besætningen.
- Besætninger der ikke er registreret i GHI og ikke har et antibiotikaforbrug, udelades i det givne kalenderår.

Data kilder

- **Antibiotikaforbrug:** Alle data for ordination af antibiotika til kvæg på CHR niveau trækkes fra DTU kopi af VetStat
- Data for **antal køer, kalve og ungdyr** på nationalt niveau trækkes fra Danmarks Statistik/Statistikbanken.dk

For opgørelse af antibiotikaforbruget på CHR niveau anvendes

- **det Centrale Husdyr Register (CHR)** : CHR anvendes til opdeling af besætninger mht . produktionstyper (malkekvægbesætning og slagtekalvebesætninger) og fra CHR fås også census data for antal køer i malkekvægbesætninger og antal kvæg i slagtekalvebesætninger
- Data fra **Gødnings og husdyrindberetningen (GHI)** anvendes til at skelne mellem forskellige produktionstyper i slagtekalveproduktionen: Fuld produktions linje ("full line") eller specialiseret for kalve<6mdr. (småkalvebesætninger) og besætninger der indkøber større kalve (omkring 5 mdr.) og opdrætter til slagtning ved 10-24 mdr. ("finisher" produktion) Da antibiotikaforbrug til kalve i høj grad afhænger af kalvenes alder (Fertner et al., 2016), må der skelnes mellem disse produktionstyper i analyser af antibiotikaforbruget.

Indhentning af data:

- Udtræk fra det **CHR** er leveret fra FVST i perioden 2014-2017. CHR data fra før 2014 er indhentet via online udtræk (CHR-rapport) foretaget i perioden 2010-2014 på DTU Food. For kvæg er data fra midt i kalenderåret (så vidt muligt juli) anvendt, idet det antages at være mest repræsentativt for kalenderåret.
- Alle data på ordination af antibiotika til kvæg i perioden 2010-2017 er trukket (senest) i oktober 2018, direkte fra opdateret kopi af **Vetstat** på DTU.
- Data fra **Gødnings- og Husdyrindberetningen (GHI)** for planperioderne 2010-2017 er leveret fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsen til Fødevarestyrelsen. Planperioden går fra 1. august til 31. juli og afrapporteres inden april i det efterfølgende år.
- Data vedrørende **Sundhedsrådgivningsaftaler** er trukket fra kopi af Vetstat på DTU.

Opgørelse af antibiotikaforbrug

Antibiotikaforbruget opgøres her med anvendelse af samme enheder, som i bekendtgørelsen: Antal standarddoser (ADD) per 100 dyredage, i løbet af en given periode. I denne rapport opgøres forbruget over en periode på ét kalenderår, hvor der i bekendtgørelsen refereres til en rullende periode på 9 mdr.

VetStat data anvendt i denne rapport er gennemgået en omfattende validering og retning af åbenlyse fejl i mængde lægemiddel, eksempelvis ordinationer af <0.1 dagsdosis til enkeltdyrsbehandling eller mindre end 0.6 dagsdosis ordineret til behandling af flere dyr.

Antibiotika i definerede døgndoser (ADD)

I henhold til bekendtgørelsen og fastlæggelse af grænseværdien indgår alle former for antibiotikapræparater for hvilke en dagsdosis (ADD) kan defineres.

For køer omfatter opgørelserne derfor lægemidler til systemisk behandling, til lokal behandling af yver (intramammaria) og til lokalbehandling af livmoderen. For kalve og ungdyr er kun inkluderet lægemidler til indgift gennem munden og til injektion.

Mængden af antibiotika opsummeres på aldersgruppe, CHRnr og år. Herefter omregnes mængde lægemiddel til antal standarddoser (ADD) til aldersgruppen (600 kg for søer, 200 kg for slagtekalve/ungtyre).

Ved beregning af antal ADD ordineret til kvæg anvendes ADD værdier gældende per 8. maj 2018. Disse anvendes for hele perioden for sammenlignelighed over tid.

Beregning af antal dyr

- 1) På nationalt plan beregnes køer og antal kvæg under 12 måneder og 12-24 måneder på basis af censusdata fra Danmarks Statistik som

$$\text{Antal 100 dd} = (\text{Censusdata for aldersgruppen}) * 365/100$$

- 2) Opgørelser på CHR niveau: Antal kvæg indenfor aldersgruppen på et givet CHRnr omregnes til "Antal 100 dyredage" på et år som

$$\text{Antal 100 dd} = (\text{antal dyr i aldersgruppen på CHRnr}) * 365/100$$

- 3) Ved beregning af antal ADD/100 dd for slagtekalve besætninger estimeres antal kalve som et gennemsnit af antal kvæg angivet i CHR og antal kalve og ungdyr beregnet på grundlag af GHI. Årsagen er at nogle besætninger oprettes i løbet af året og således har underestimeret antal dyr i planåret, mens antal dyr registreret i CHR vil overestimere antal dyredage.
- 4) For slagtekalvebesætninger estimeres antal kalve under og over 6 mdr. på grundlag af GHI: Estimer beregnes på grundlag af data for planperioden, der afsluttes i det pågældende kalenderår. Herudfra beregnes hvor stor en andel af kalvene der er under 6 mdr. og besætningstyperne defineres her ved:
 - Småkalveproduktion: Mindst 80 % kalve under 6 mdr. (modtages ved gns. 32 dg, sælges ved gns. 204 dage)
 - Full-line produktion af slagtekalve og ungtyre: Mellem 27 % til 80 % småkalve (modtager ved gns. 31 dage og slagtes typisk ved 10 mdr. eller som ungvæg)
 - Slagtedyrsproduktion ("finishers"): Mindst 73 % af kvæget er over 6 mdr., idet kalvene typisk indkøbes omkring 5-6 mdr og opdrættes til 10mdr eller op til 24 mdr. (Fertner et al, 2016)

Gruppering af besætninger: Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone

For hvert kalenderår kan besætningerne opdeles i tre grupper afhængig af antibiotikaforbrug i kalenderåret i forhold til grænseværdien for aldersgruppen:

- Rød zone – besætninger over grænseværdierne
- Orange zone – besætninger under grænseværdien og over 0,5 gange grænseværdien
- Grøn zone – besætninger som ligger under 0,5 gange grænseværdien

Resultater og diskussion

Udviklingen i antibiotikaforbrug på nationalt niveau

Antibiotika til kalve og ungdyr bliver hovedsagligt ordineret til kalve < 12 mdr, mens kun 8 % af forbruget gik til ungvæg (12-24 mdr). Censustal fra Danmarks statistik indikerer at antal kalve < 12 måneder udgør 64 % af alle kalve og ungdyr < 24 mdr.

I hele perioden 2010 til 2017 var antibiotikaforbruget til ungvæg lavt, under 0.1 ADD₂₀₀ / 100 dd (**Figur 1**). Det bør endvidere bemærkes, at den gennemsnitlige kropsvægt i denne aldersgruppe er betydeligt højere end standardvægten på 200 kg (nærmere omkring 400 kg), hvorfor den reelle behandlingsincidens er endnu lavere.

Det gennemsnitlige antibiotikaforbrug til kalve under 1 år i Danmark, lå omkring 0,5 ADD₂₀₀ / 100dd, stigende til 0,55 ADD₂₀₀ / 100dd i perioden 2014-2017.

Forbruget per kalv/ungdyr i den specialiserede slagtekalveproduktion var betydeligt højere end til kalve og ungdyr generelt (**Figur 1**). Endvidere steg forbruget fra 1,24 ADD/100dd i perioden 2010-2014 op til 1,46 ADD/100 dd i 2015-2017, svarende til en 18 % stigning.

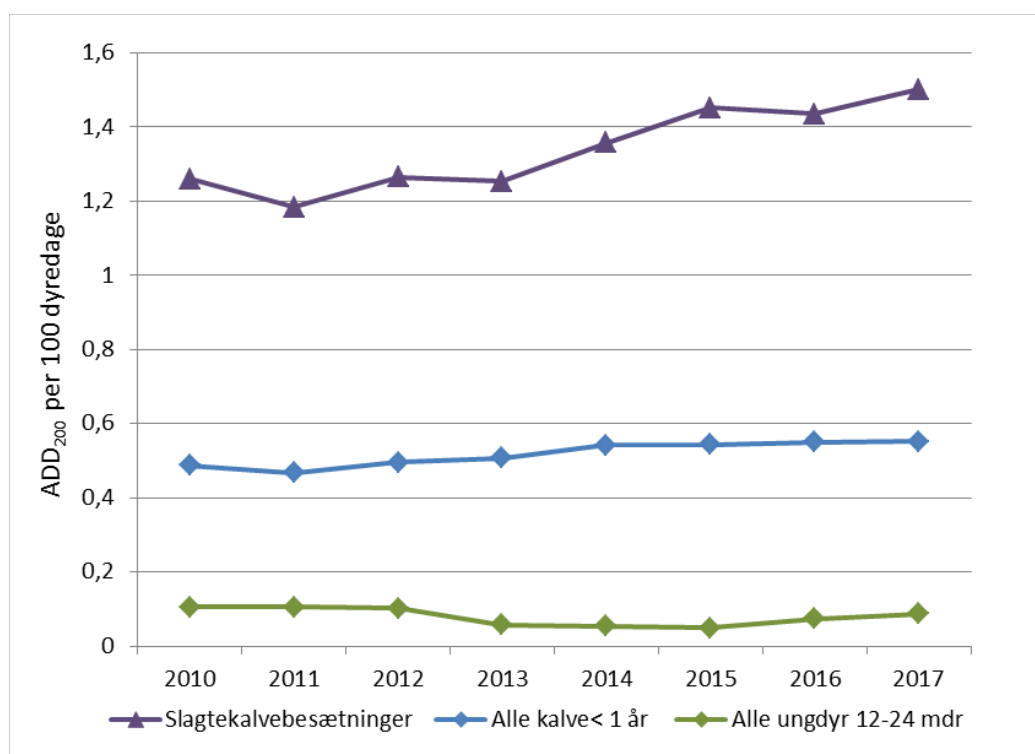
I opgørelser af forbrug til kalve anvendes her en standardvægt på 200 kg. Dette er formentlig i størrelsesordenen af den gennemsnitlige legemsvægt i "Full-line" besætninger. I kalveproduktionen er hovedindikationen luftvejslidelser, som hyppigst forekommer i de første måneder efter indsætning. Gennemsnitsvægten ved behandling er formentlig nærmere 100 kg end 200 kg, hvorfor en standardvægt på 200 kg medfører en understimering af behandlings-incidensen i slagtekalvebesætninger.

Udviklingen i ordination af **antibiotika til køer** på nationalt niveau er vist i **Figur 2**. Det fremgår, at antibiotikaforbruget per ko har været faldende, idet antibiotika til systemisk behandling er faldet med 18 % og antibiotika til yverbehandling er faldet 17 %.

Figur 3 viser udviklingen i antibiotikaforbrug til køer i de udvalgte malkekvægsbesætninger sammenlignet med forbruget til andre køer. Det fremgår at forbruget til malkekøer er højere end forbruget til køer generelt. Samtidig ses et fald på 24 % i antibiotikaforbruget til malkekøer, hvilket driver faldet i forbrug til køer generelt. Malkekvægsbesætningerne omfatter ca. 80 % af alle køer i Danmark. Antal "andre køer" og antibiotikaforbruget til disse er estimeret som differencen mellem antal køer og antibiotikaforbrug i de udvalgte malkekvægsbesætningerne og antal køer i alt i Danmark. Estimat for "andre køer" er derfor mindre sikkert, særligt er den viste trend over tid usikker for "andre køer".

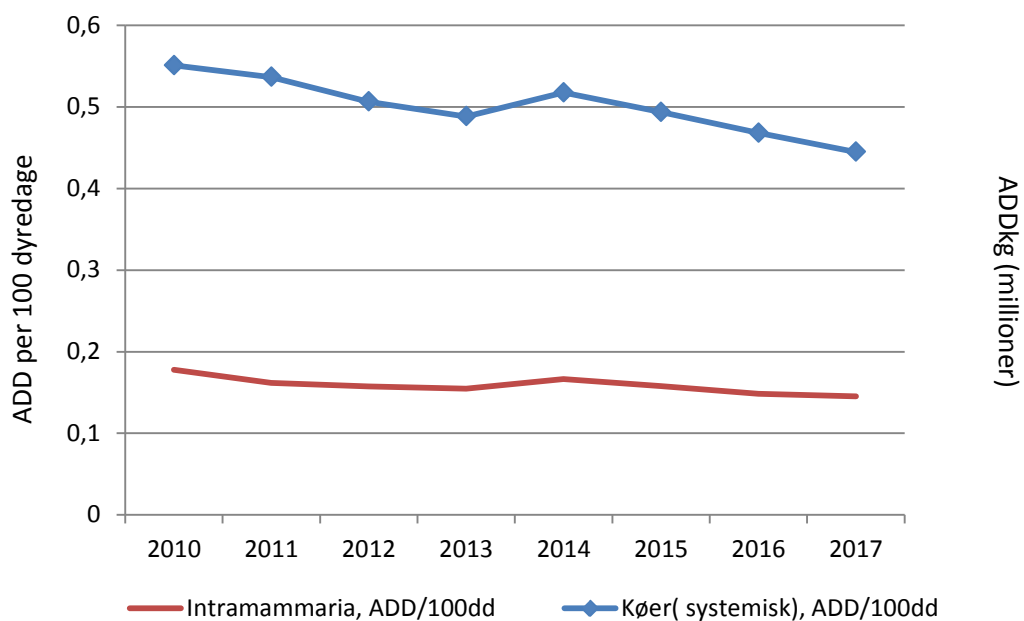
Figur 4 viser udviklingen i antibiotikaforbrug til køer, kalve og ungdyr i Danmark uden sammenligning til populationsstørrelsen. Da forbruget er målt i doser til 1 kg dyr, er intramammaria ikke inkluderet, men

disse udgør en udbetydelig del af antibiotikaforbruget målt i kg aktivt stof. Det fremgår at *langt størstedelen af forbruget går til køer, men en stigende andel anvendes til kalve og ungvæg*. Da forbruget til køer er faldet 24 % i perioden 2010 til 2017, er det totale forbrug til kvæg faldet med 15 % (ekskl. intramammaria).



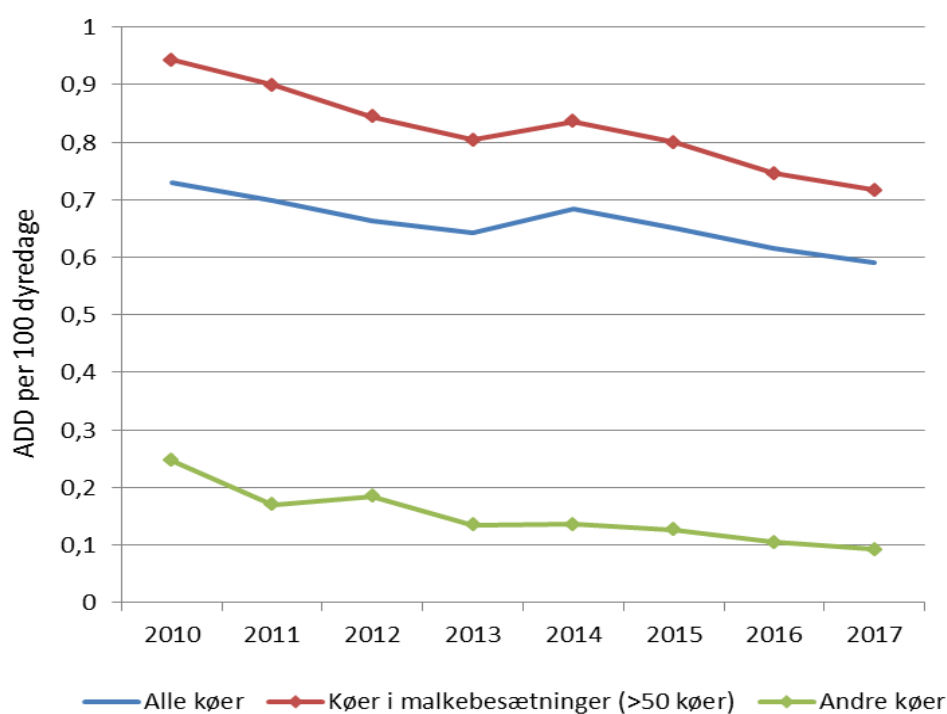
Figur 1 - Udvikling i ordination af antibiotika til kalve og ungvæg i Danmark.

Mængder af antibiotika per dyr opgjort i $ADD_{200}/100dd$ til systemisk eller intraruminal behandling kalve. Da der er brugt samme dosisstørrelse (teknisk enhed) underestimeres herved antal behandlinger til ungvæg over 12 mdr.



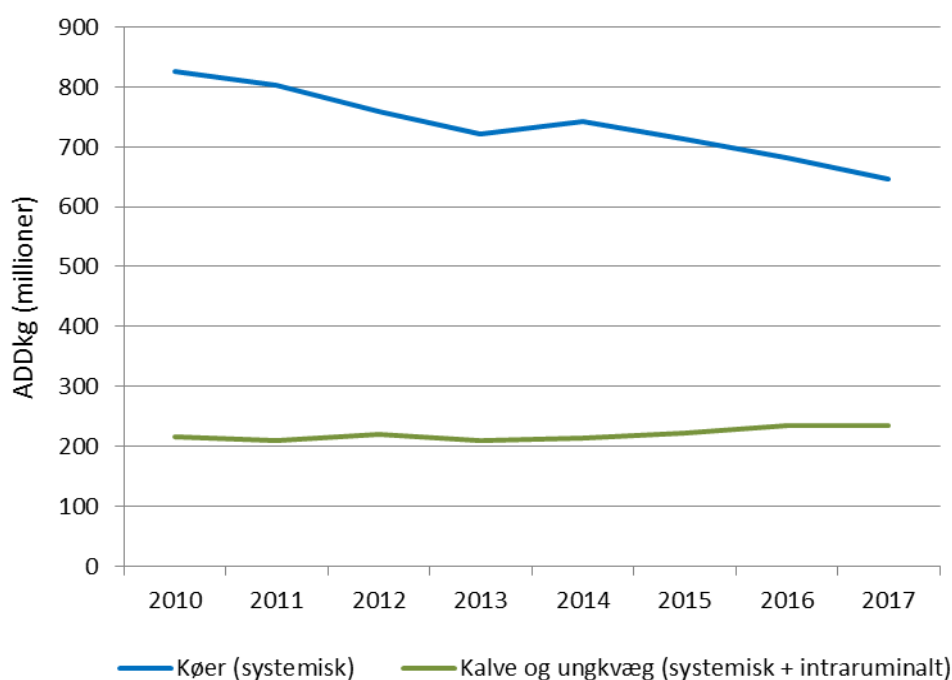
Figur 2 - Udvikling i ordination af antibiotika til køer i Danmark.

Mængder af antibiotika per dyr (ADD/100dd) til lokal yverbhandling og systemisk behandling. Totale mængder af antibiotika ordineret til systemisk behandling (i ADD_{kg})



Figur 3 - Udvikling i ordination af antibiotika til malkekøer og andre køer i Danmark

Antibiotika ordineret til køer i malkekvægsbesætninger (med mindst 50 køer og SRA) og køer i alt i Danmark. Estimat for antibiotikaforbrug til andre køer er beregnet, som difference af de to øvrige, både mht antibiotikamængde og antal køer.



Figur 4 - Udvikling i ordination af antibiotika til kalve og ungvæg samt køer i Danmark. Opgørelsen omfatter ikke intramammaria

Fordelinger af besætninger med hensyn til antibiotikaforbrug/100 dyredage

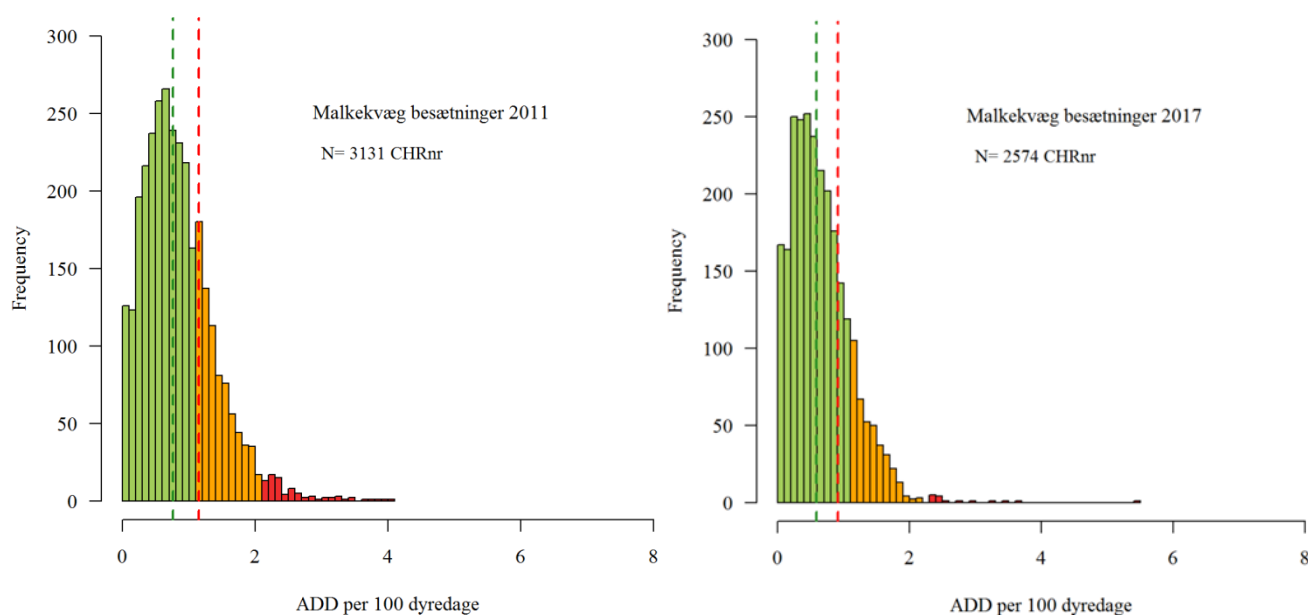
Antibiotikaforbrug på besætningsniveau er afbildet i histogrammer, se **Bilag 7**. For hver produktionstype og år viser histogrammerne fordelingen af besætninger med hensyn til antibiotikaforbrug.

Malkekvægbesætninger

Gennemsnittet af antibiotikaforbrug til køer beregnet som gennemsnit af malkekvægbesætninger er faldet med 27 % fra 2010 til 2017, med et årligt fald undtagen i 2014 (Tabel 1 i **Bilag 7**). Dette er et lidt større fald end faldet i gennemsnitligt forbrug til malkekøer (24 %). Denne forskel skyldes at store og små besætninger vejer lige tungt i beregning på besætningsniveau, forskellen indikerer at *forbruget målt i ADD/100dd er faldet mest i mindre besætninger*.

Af **histogrammerne (Figur 5 og Bilag 7A)** ses en tydelig forskydning af besætningsfordelingen mod venstre, og det fremgår at reduktionen primært er sket i 3. og 4. kvartil. Antallet af besætninger er faldet markant fra 2010 til 2015, hvorefter antallet af besætninger over grænseværdien er stabil på under 1 % af besætningerne.

Imidlertid ses også en mindre reduktion af medianen hvilket indikerer et fald i antibiotikaforbrug også i besætninger med lavt forbrug. Formen af fordelingen under medianen er stort set uændret, bortset fra et stigende antal besætninger med meget lavt forbrug (0–0,3 ADD/100 dyredag).



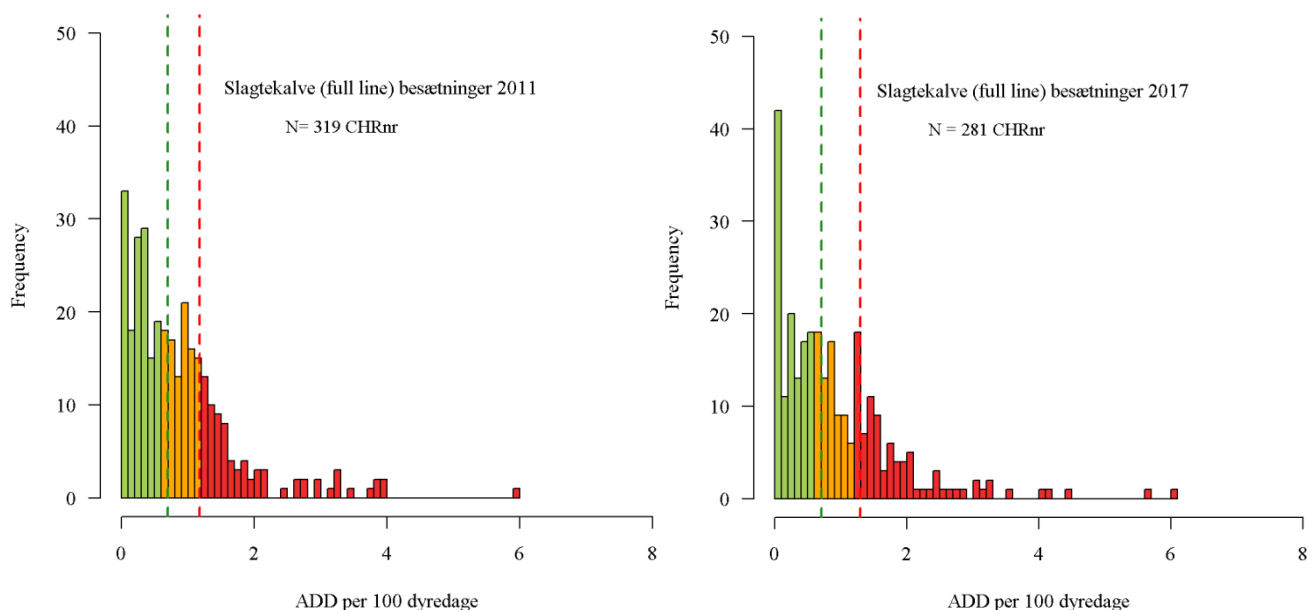
Figur 5 - Besætningsfordeling af malkekvægbesætninger med hensyn til antibiotikaforbrug i 2011 og 2017.

Slagtekalvebesætninger

For slagtekalve (full line) ligger omkring 25 % af besætningerne over grænseværdien i hele perioden, med en stigende tendens op til 30 % af besætningerne i 2017. Medianen ligger derimod stabilt med lidt lavere niveau i 2010 til 2013 og lidt højere niveau i 2014–2015 (**Bilag 7B** og **Figur 6**)

Som vist ovenfor er gennemsnittet af antibiotikaforbrug per slagtekalv stigende i perioden 2013–2017 steget med 20 % (Figur 1). Ved opgørelse af forbrug på besætningsniveau (histogrammer) ses en stigning i antibiotikaforbrug per kalv på besætningsniveau på kun 8 % fra 2012 til 2017, målt som gennemsnit af besætninger. Dette indikerer at forbrugsstigningen (Figur 1) især er knyttet til relativt store besætninger.

Antallet af specialiserede slagtekalvebesætninger der kun har småkalve, eller kun har store kalve/ungkvæg ("finishers") er for lavt til at vurdere udviklingen i forbrug per besætning. Histogrammerne (**Bilag 7C**) viser at medianen er mindre end det halve af hvad medianen er for "full line" slagtekalvebesætninger. Omvendt for småkalvebesætningerne (**Bilag 7D**) er forbruget i størstedelen af besætningerne over grænseværdien. Dette er en naturlig følge af hovedindikationen for behandling af kalve og ungvæg er luftvejslidelser, der primært forekommer i de små kalve.



Figur 6 - Besætningsfordeling af slagtekalvebesætninger med hensyn til antibiotikaforbrug i 2011 og 2017.

Fejlkilder ved estimering af antibiotikaforbrug per dyr (kvæg)

Data for antal kvæg i CHR antages at være af høj kvalitet. Dette hænger formentlig sammen med at kvæg er registreret på individniveau i kvæg-databasen, hvorfor der til enhver tid forefindes præcise data for antal dyr i en besætning. Under udarbejdelsen af nærværende rapport er også fundet en god sammenhæng mellem antal dyr registreret i CHR og i GHI, i næsten alle besætninger.

For kvæg er datakvaliteten i VetStat ikke optimal med hensyn til den angivne mængde lægemiddel. Når dyrlæger ordinerer antibiotika til kvæg, ordineres det enten via apotek, eller det udleveres eller anvendes af dyrlægen selv i besætningen. For kvæg sker en stor andel af distributionen af antibiotika via dyrlægen, og indberetningen til VetStat sker typisk via dyrlægens faktureringsystem. Dette *kan* medføre systematiske fejl i indberetningen af mængden af lægemiddel, især hvis lægemidlet er registreret forkert i dyrlægens faktureringsystem. Denne type fejl medfører typisk at mængde lægemiddel multipliceres eller divideres med pakningsstørrelsen (typisk en faktor 100).

Ved udarbejdelsen af denne rapport har det ikke været muligt at rette alle fejl i dyrlægeindberetninger, idet det kræver en gennemgående gennemgang af alle potentielle fejl på de enkelte praksis og varenummer.

I nærværende rapport er kun foretaget rettelser af indlysende fejl herunder

1) ekstremt høje mængder, primært enkelt ordinationer. Tidligere er forekommet systematiske fejl i form af multiplikation med pakningsstørrelsen, men sådanne fejl er sjældne i de senere år. Dette skyldes formentlig at sådanne fejl er meget synlige i opgørelser på besætningsniveau (medfører ekstremt højt "forbrug"), og derfor hurtigt kan detekteres. I alt er i dette studie rettet 368 ordinationer indrapporteret med ekstremt høje mængder, heraf 81 % i 2010-2013.

2) systematiske rettelser af indlysende fejl i form af for lave mængder.

Antal rettede fejlomfattede omkring 2.900 i 2010, faldende til omkring 1.800 i 2013, og herefter stabilt niveau.

Antallet af mængdefejl i VetStat synes således at være nogenlunde konstant i perioden 2013-2017 med hensyn til underestimering af mængde lægemiddel.

Da validering og rettelser ikke er gennemført for potentielle systematiske fejl (ikke udtømmende), kan der stadig være mængdefejl i datagrundlaget i dette studie, mest sandsynlig i form af underestimering af forbruget. Da opgørelserne tyder på at antallet af mængdefejl er stabilt, må vi antage at de observerede udviklinger i antibiotikaforbruget over tid er reelle.

Referencer

Fertner M, Toft N, Martin HL, Boklund A. A register-based study of the antimicrobial usage in Danish veal calves and young bulls. *Prev Vet Med.* 2016 Sep 1;131:41-47.

Bilag 1: Grænseværdierne for antibiotikaforbrug i kvæg- og svine-besætninger

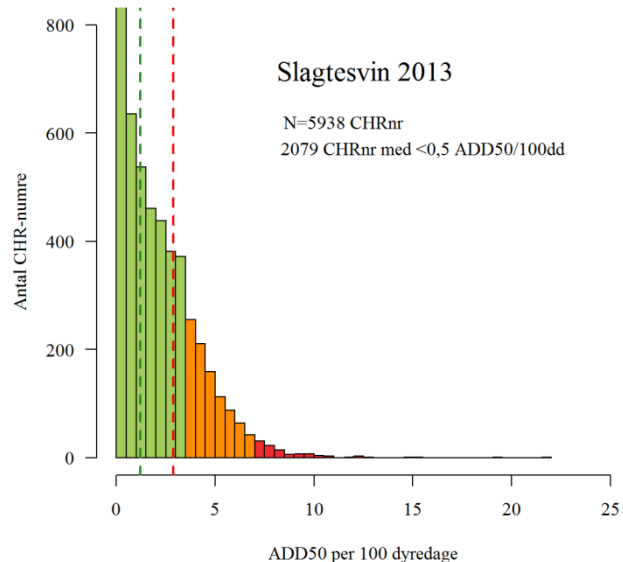
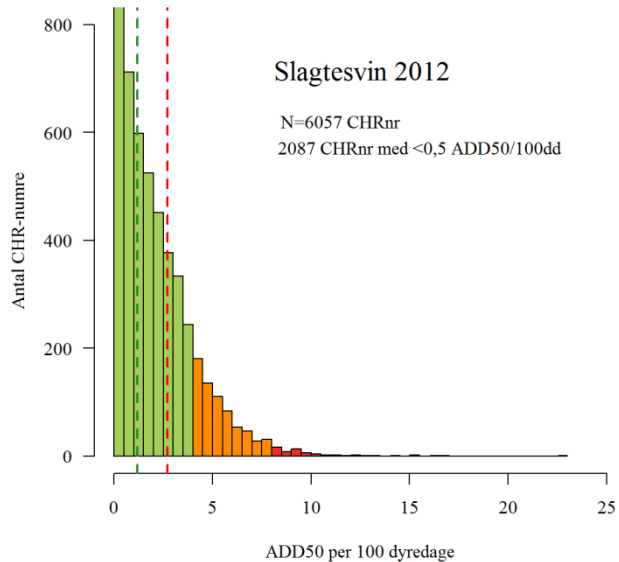
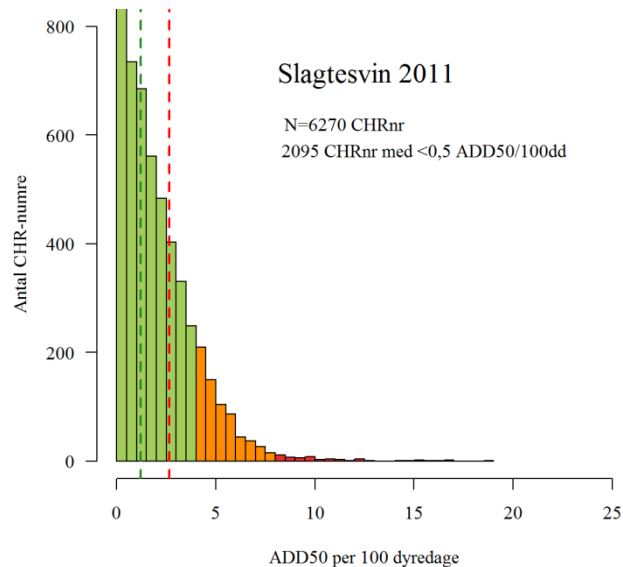
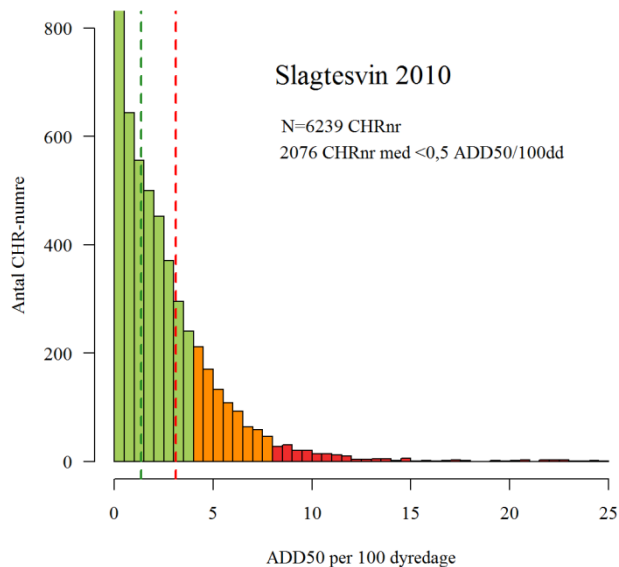
| Antibiotika-forbrug | Køer, samt tyre, kvier og stude over 24. mdr. | Kalve under 12 mdr. og ungdyr mellem 12 og 24 mdr. | Pattegrise, søer, gylte og orner | Fravænnede smågrise op til 30 kg | Slagtesvin og polte |
|---|---|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Antibiotikaforbrug i ADD ¹ pr. 100 dyr pr. dag til og med maj 2013 | 2,1 | 1,2 | 5,2 | 28 | 8 |
| Antibiotikaforbrug i ADD ¹ pr. 100 dyr pr. dag fra og med juni 2013 til og med oktober 2014 | 2,1 | 1,2 | 5 | 25 | 7 |
| Antibiotikaforbrug i ADD ^{1, 2} pr. 100 dyr pr. dag fra og med november 2014 | 2,1 | 1,2 | 4,3 | 22,9 | 5,9 |
| Antibiotikaforbrug til svin i vægtede ³ ADD'er ^{1, 2} pr. 100 dyr pr. dag fra 31. marts 2017 | 2,1 | 1,2 | 4,1 | 21,8 | 5,6 |
| Antibiotikaforbrug til svin i vægtede ³ ADD'er ^{1, 2} pr. 100 dyr pr. dag fra 31. december 2017 | 2,1 | 1,2 | 3,8 | 20,2 | 5,2 |

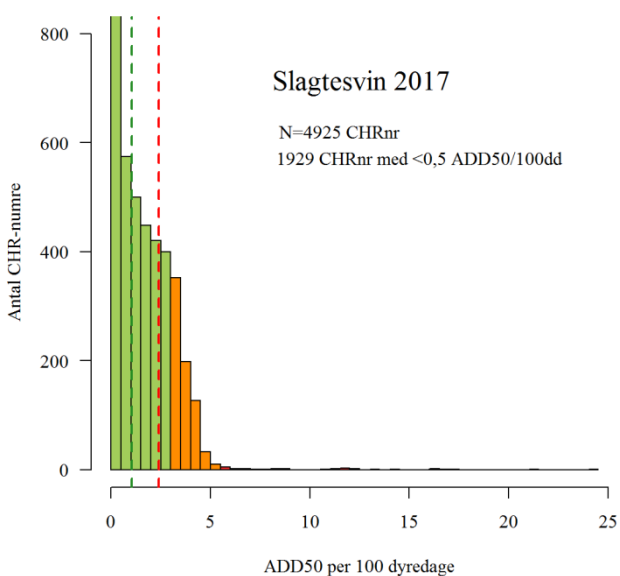
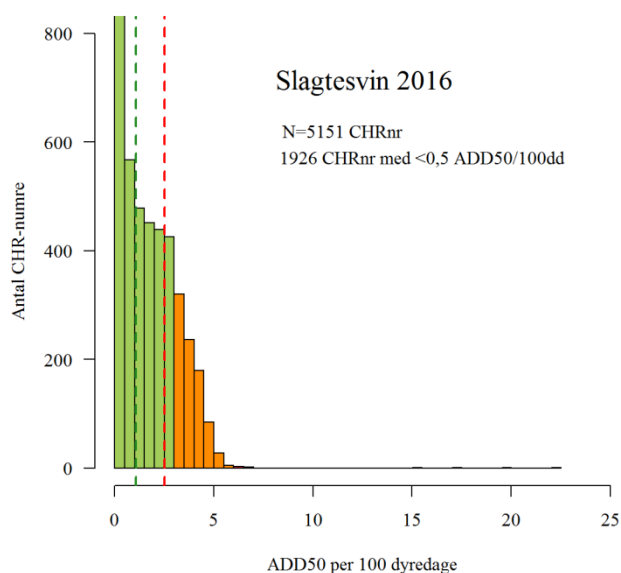
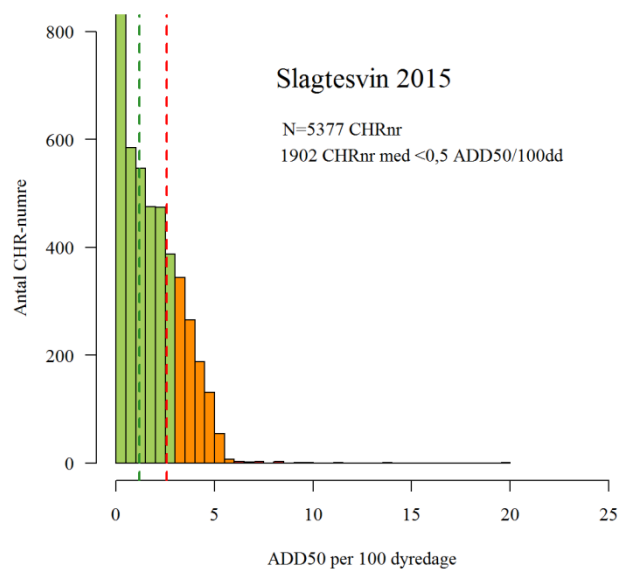
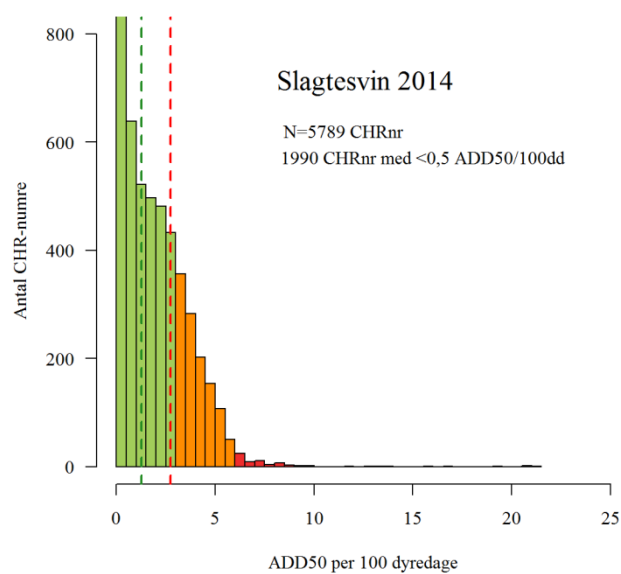
1: ADD er daglig dosis til et dyr i aldersgruppen ifølge VetStat. 2: ADD defineret efter nye principper.

3: Vægtning efter princip indført iht. bekendtgørelse fra 30. juni 2016. Kilde: FVST.dk.

Besætningsfordelinger med hensyn til antibiotikaforbrug per dyr baseret på VetStat og CHR data.

Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per slagtesvin



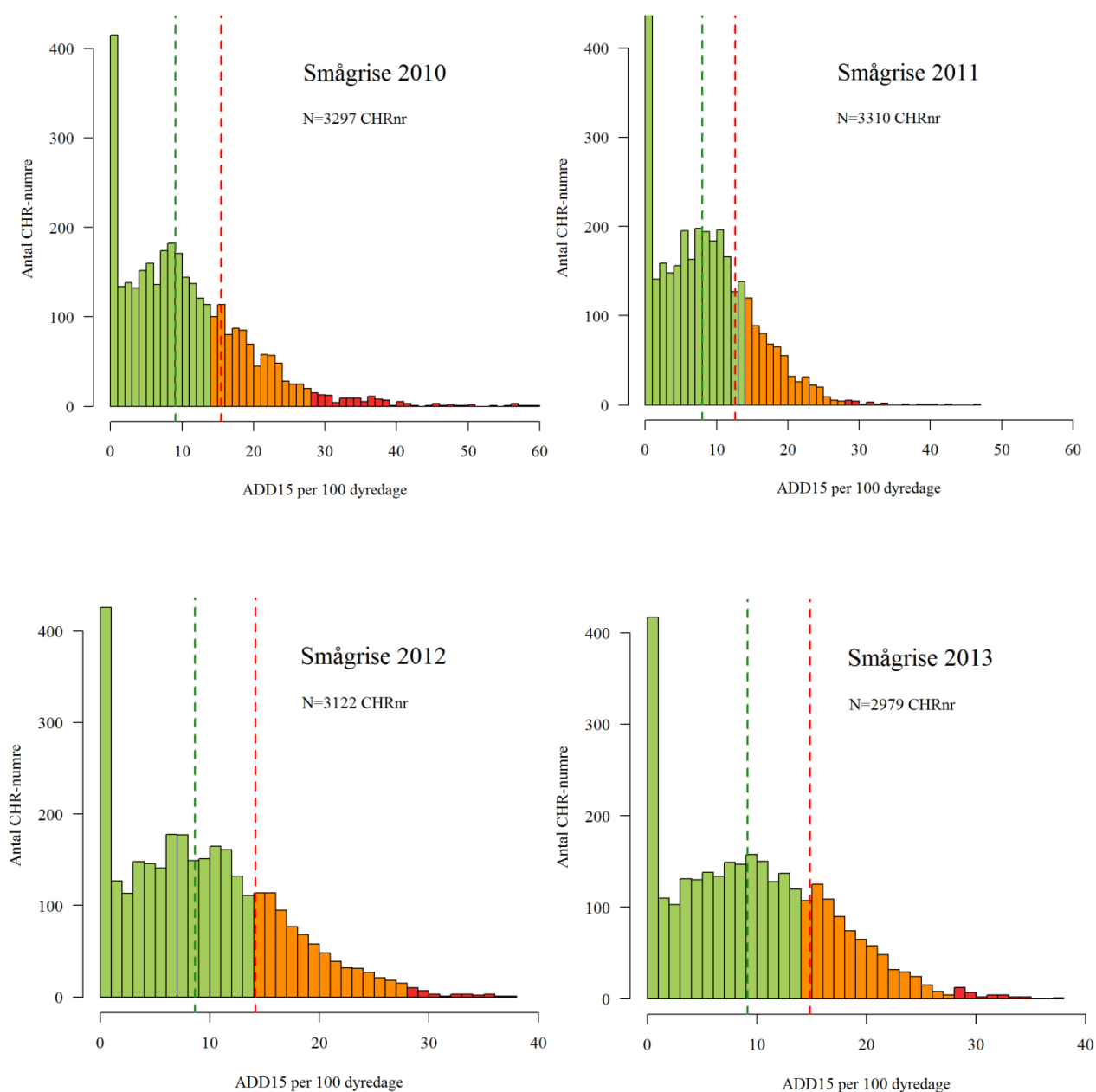


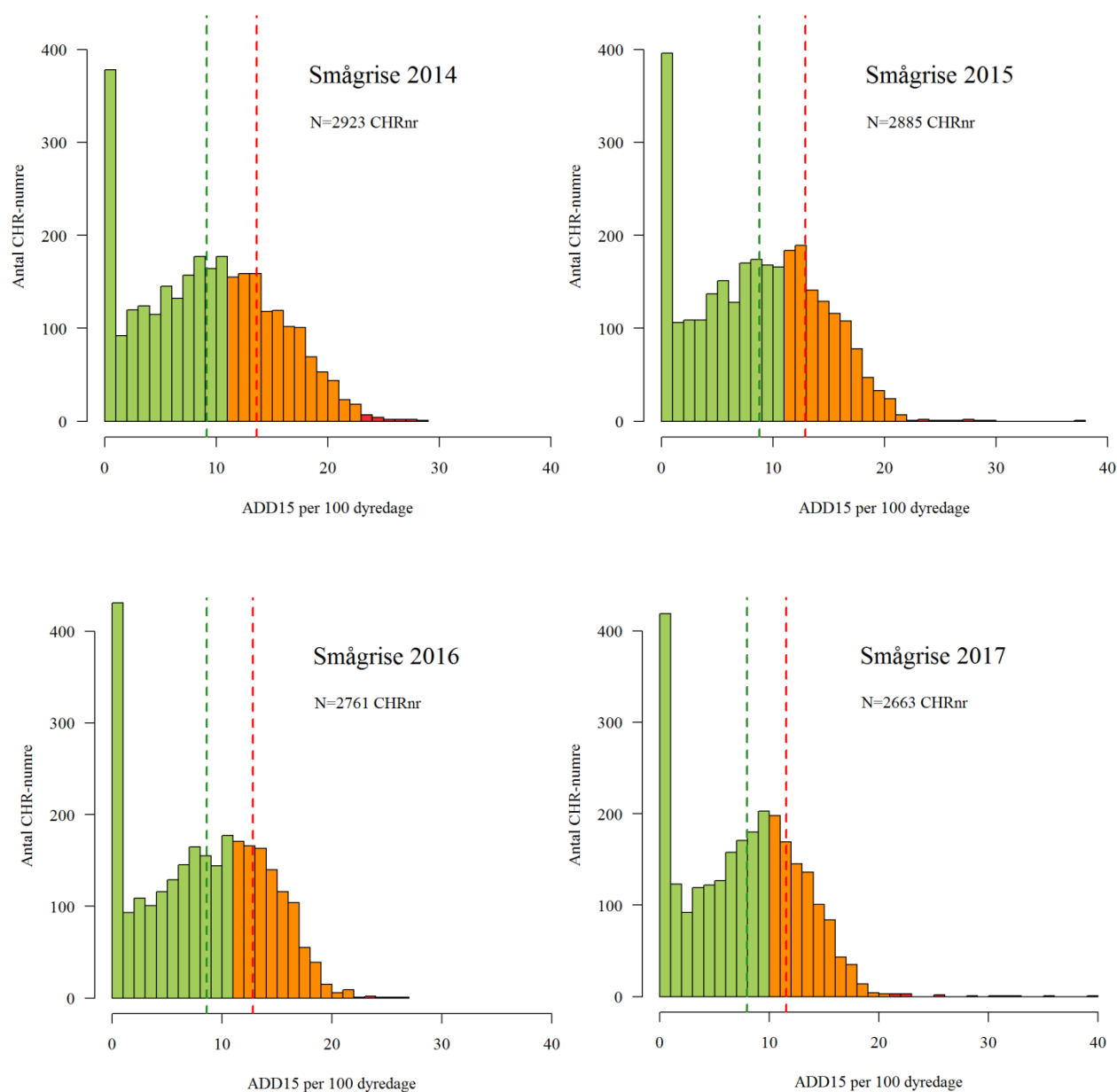
Tabel 1: Antibiotikaforbrug til slagtesvine-besætninger', fordelt på år

| | Antal CHRnr | Antal CHRnr uden antibiotika | Gennem- snit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|------------------------------------|-----------------|------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2010 | 6226 | 1058 | 2,15 | 2,69 | 1,36 | 3,11 | 5,30 | 7,01 |
| 2011 | 6268 | 1001 | 1,74 | 1,88 | 1,22 | 2,66 | 4,22 | 5,23 |
| 2012 | 6057 | 1005 | 1,76 | 1,93 | 1,19 | 2,70 | 4,35 | 5,50 |
| 2013 | 5935 | 1095 | 1,80 | 1,93 | 1,22 | 2,88 | 4,42 | 5,49 |
| 2014 | 5786 | 1039 | 1,68 | 1,74 | 1,25 | 2,74 | 4,01 | 4,78 |
| 2015 | 5375 | 886 | 1,54 | 1,50 | 1,18 | 2,56 | 3,72 | 4,34 |
| 2016 | 5148 | 991 | 1,46 | 1,48 | 1,08 | 2,50 | 3,55 | 4,12 |
| 2017 | 4928 | 894 | 1,43 | 1,54 | 1,04 | 2,40 | 3,34 | 3,87 |

1: Outliers over 25 ADD/100dd er udeladt, idet de antages at være fejlagtige (fx antal dyr registreret i december ikke repræsentativt), i alt 2-3 CHRnr årligt, dog 13 CHRnr i 2010.

Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per smågris



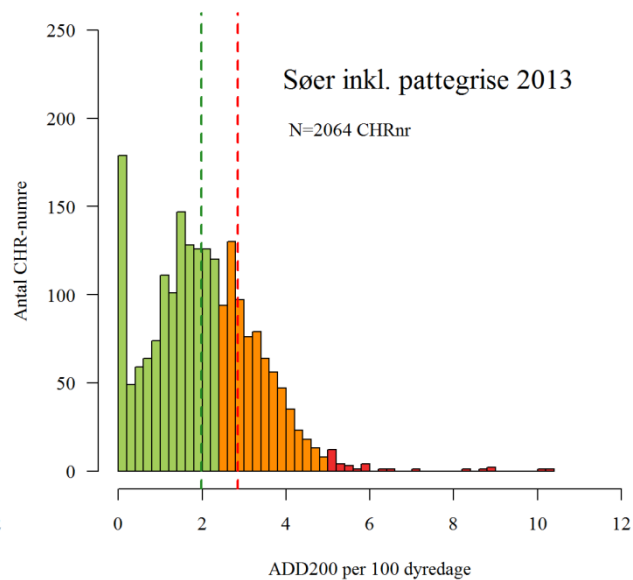
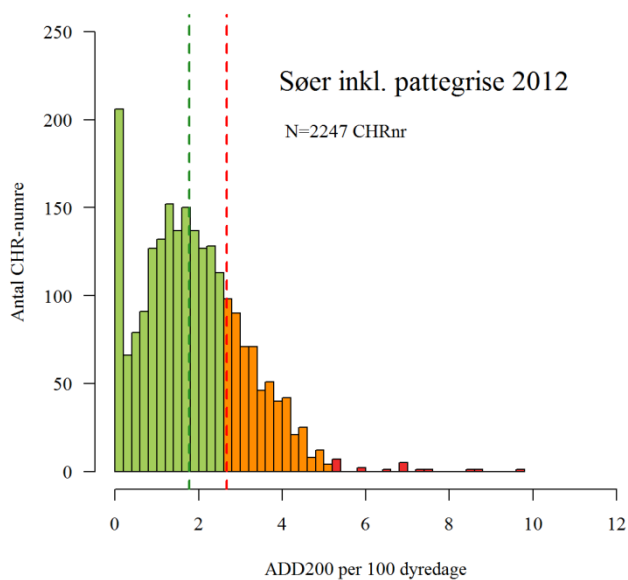
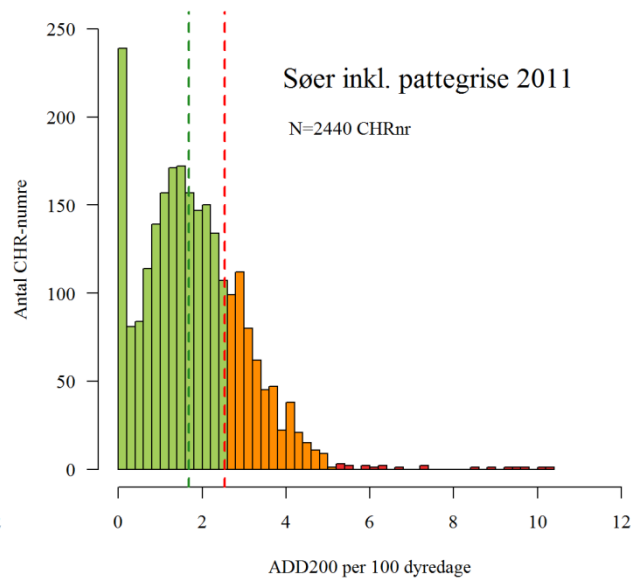
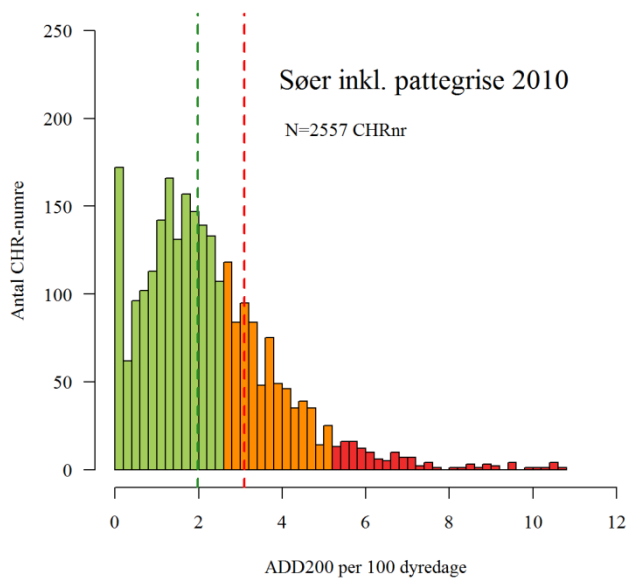


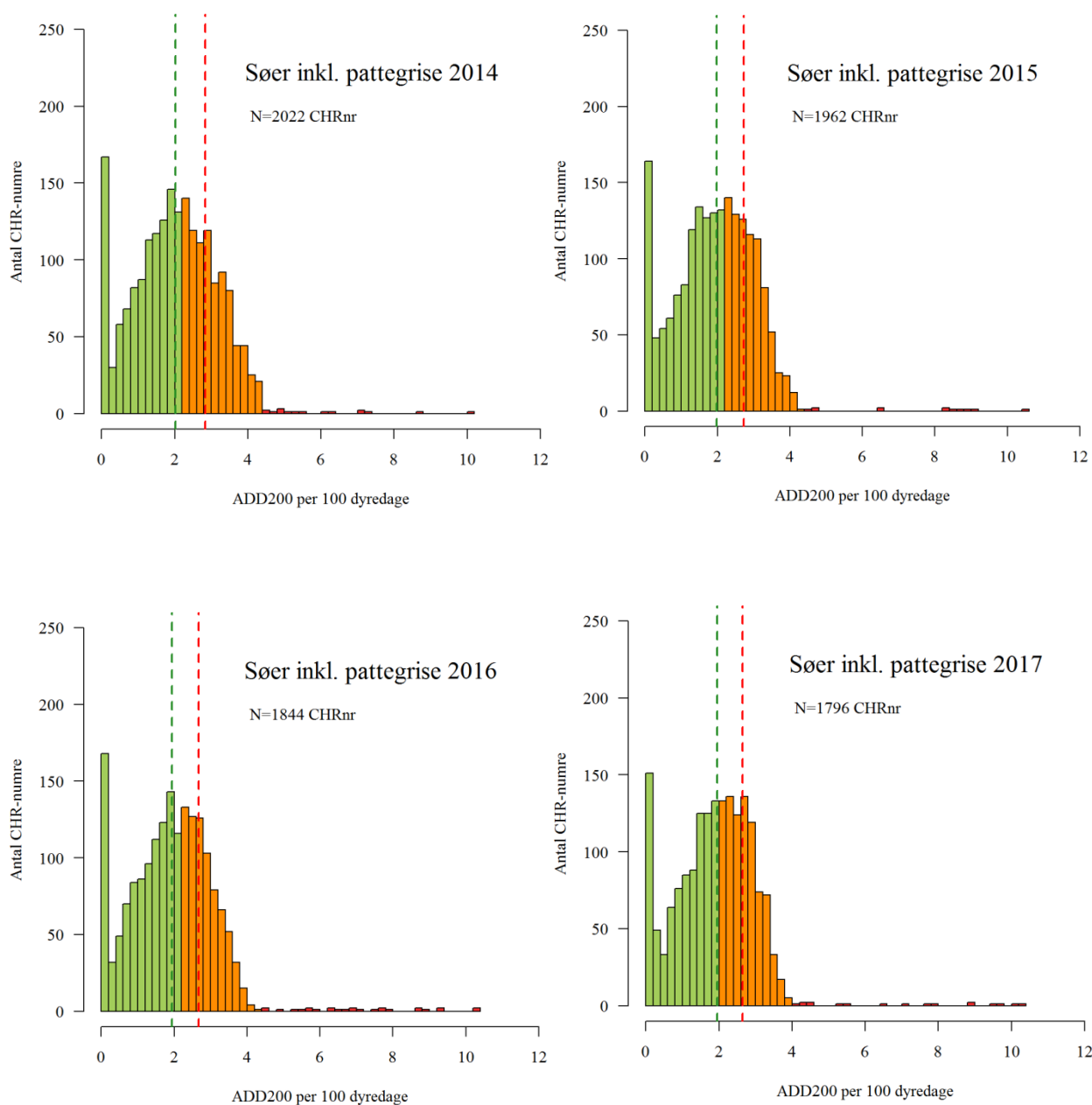
Tabel 2: Antibiotikaforbrug til smågrise-besætninger¹, fordelt på år

| | Antal CHRnr | Antal CHRnr uden antibiotika | Gennemsnit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|------------------------------|------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2010 | 3282 | | 10,7 | 8,8 | 9,10 | 15,5 | 22,1 | 26,6 |
| 2011 | 3306 | | 8,58 | 6,53 | 8,00 | 12,6 | 17,5 | 20,2 |
| 2012 | 3116 | | 9,49 | 7,09 | 8,63 | 14,1 | 19,2 | 22,7 |
| 2013 | 2974 | | 9,70 | 7,06 | 9,15 | 14,8 | 19,2 | 21,9 |
| 2014 | 2919 | | 9,14 | 6,05 | 9,11 | 13,6 | 17,4 | 19,2 |
| 2015 | 2881 | | 8,64 | 5,70 | 8,79 | 12,9 | 16,2 | 17,7 |
| 2016 | 2755 | | 8,35 | 5,57 | 8,60 | 12,8 | 15,6 | 16,9 |
| 2017 | 2660 | | 7,68 | 5,24 | 7,97 | 11,5 | 14,4 | 15,7 |

1: Outliers over 40 ADD/100dd er udeladt, idet de antages at være fejlagtige (fx antal dyr registreret i december ikke repræsentativt), i alt 3-6 CHRnr årligt, dog 15 CHRnr i 2010.

Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per so (inkl. pattegrise)





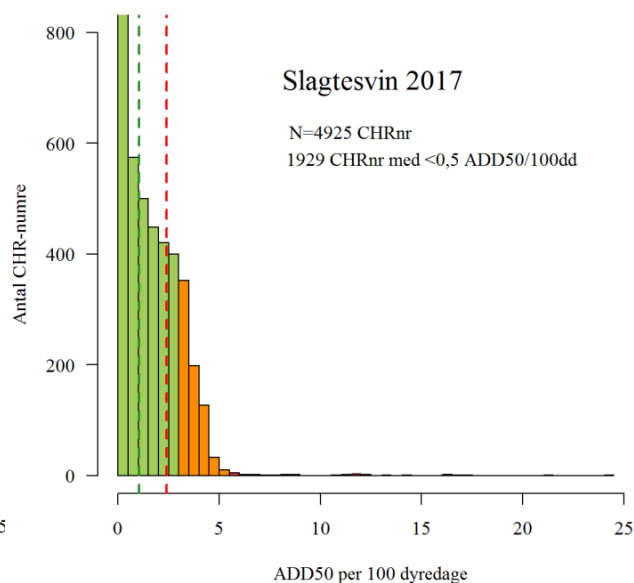
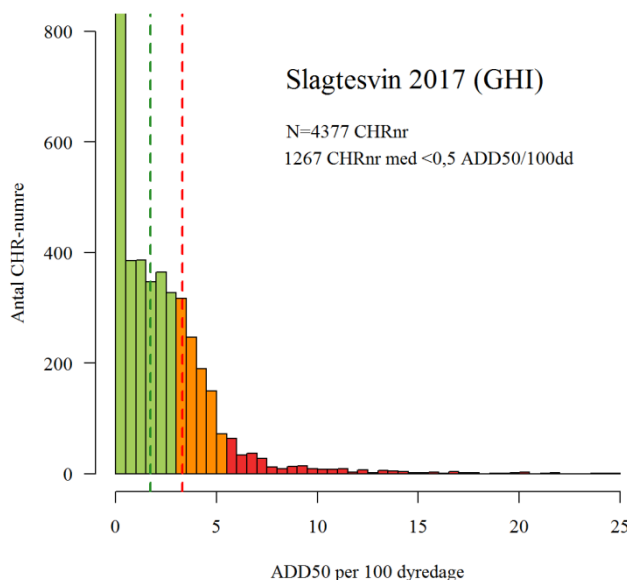
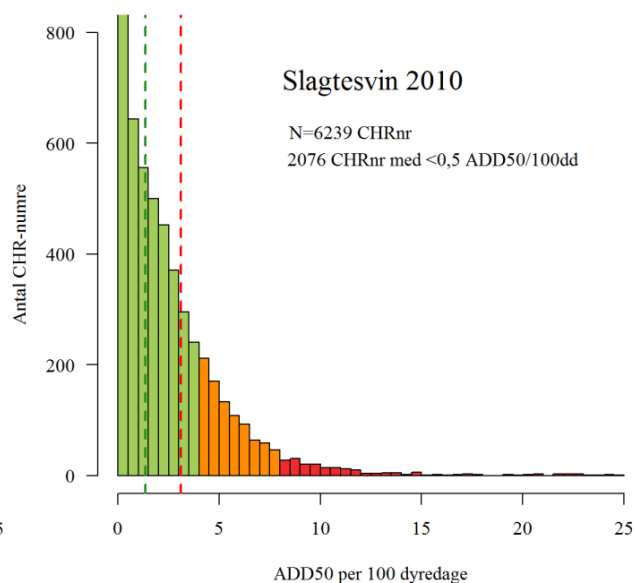
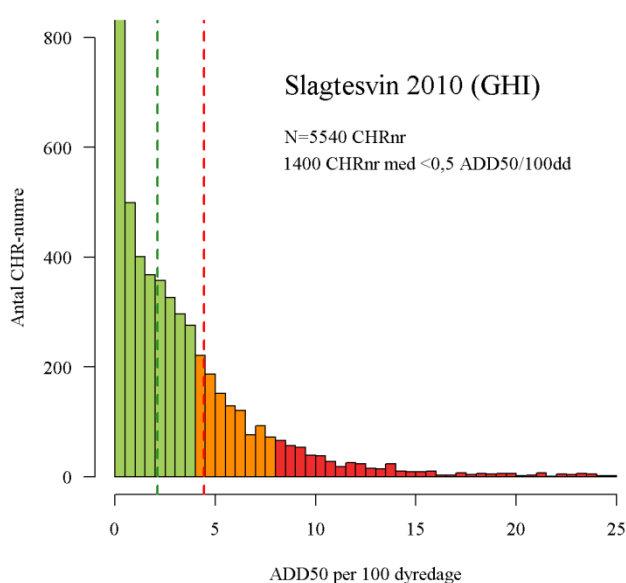
Tabel 3: Antibiotikaforbrug til so-besætninger¹, fordelt på år

| | Antal CHRnr | Antal CHRnr uden antibiotika | Gennem- snit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|------------------------------------|-----------------|------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2010 | 2546 | | 2,26 | 1,63 | 1,97 | 3,10 | 4,37 | 5,26 |
| 2011 | 2434 | | 1,80 | 1,24 | 1,68 | 2,54 | 3,37 | 3,92 |
| 2012 | 2244 | | 1,90 | 1,25 | 1,77 | 2,67 | 3,59 | 4,08 |
| 2013 | 2057 | | 2,06 | 1,29 | 1,97 | 2,84 | 3,68 | 4,13 |
| 2014 | 2021 | | 2,02 | 1,15 | 2,02 | 2,83 | 3,47 | 3,82 |
| 2015 | 1958 | | 1,94 | 1,12 | 1,98 | 2,72 | 3,23 | 3,52 |
| 2016 | 1843 | | 1,93 | 1,20 | 1,94 | 2,67 | 3,24 | 3,53 |
| 2017 | 1795 | | 1,90 | 1,11 | 1,95 | 2,64 | 3,10 | 3,36 |

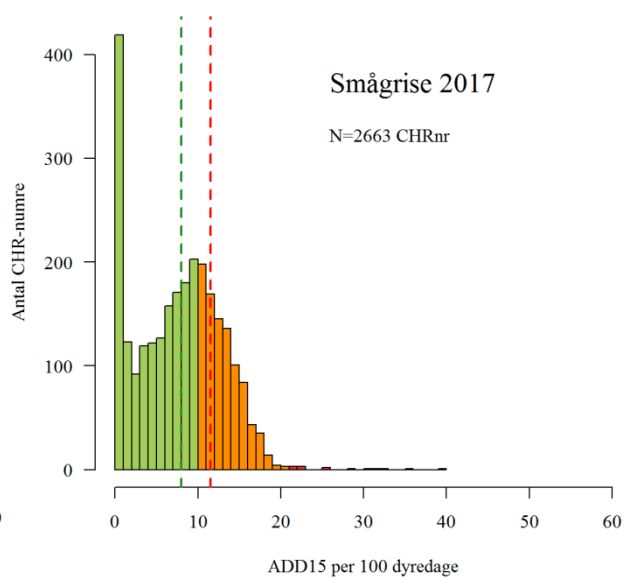
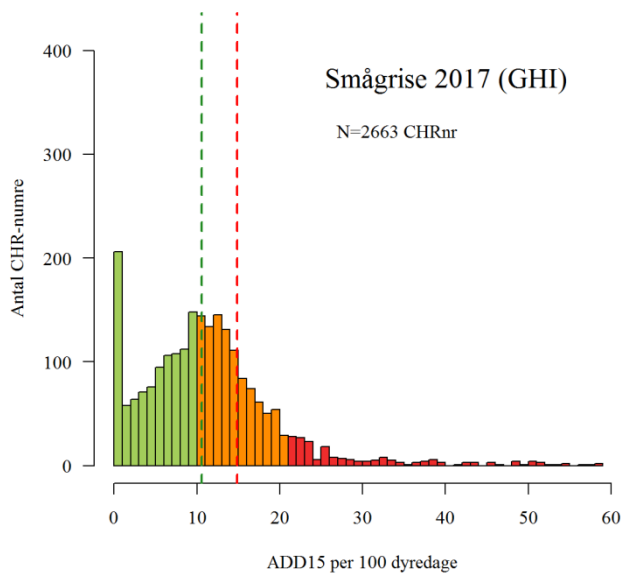
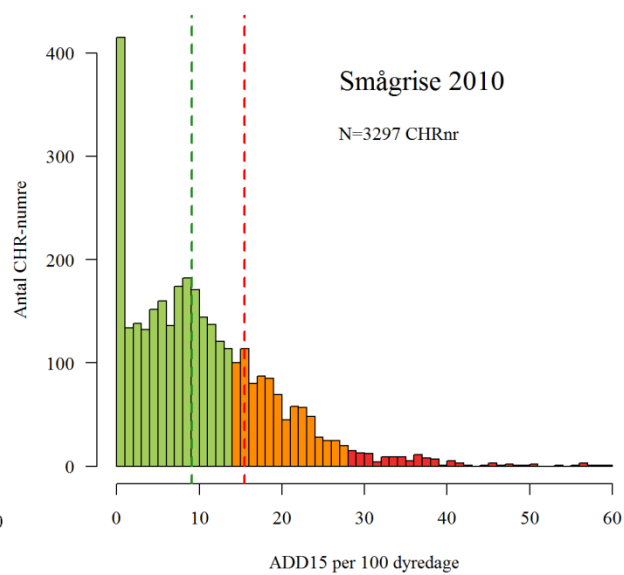
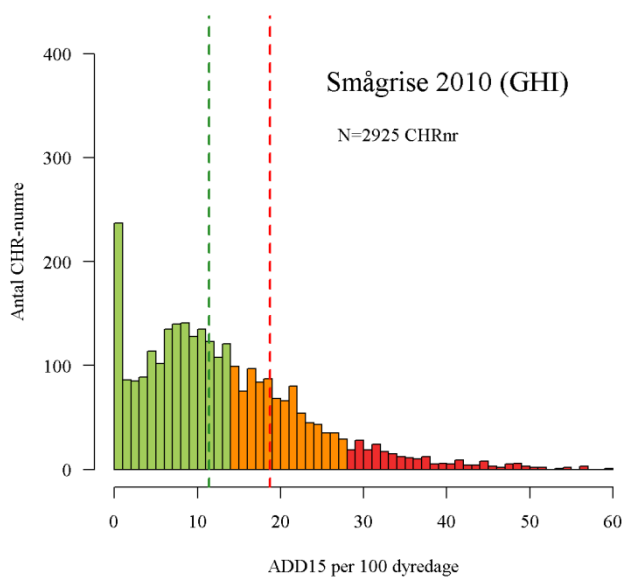
1: Outliers over 11 ADD/100dd er udeladt, idet de antages at være fejlagtige (fx antal dyr registreret i december ikke repræsentativt), i alt 1 -7 CHRnr årligt, dog 11 CHRnr i 2010.

Besætningsfordelinger med hensyn til antibiotikaforbrug per dyr: Sammenligning af besætningsfordelinger baseret på GHI data og CHR data

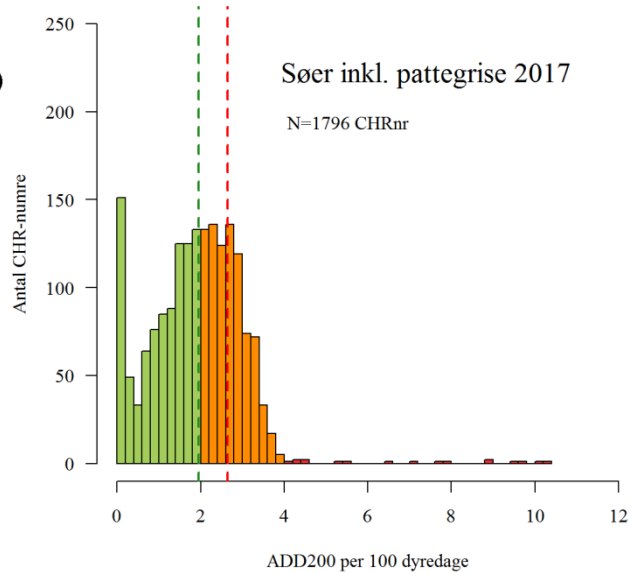
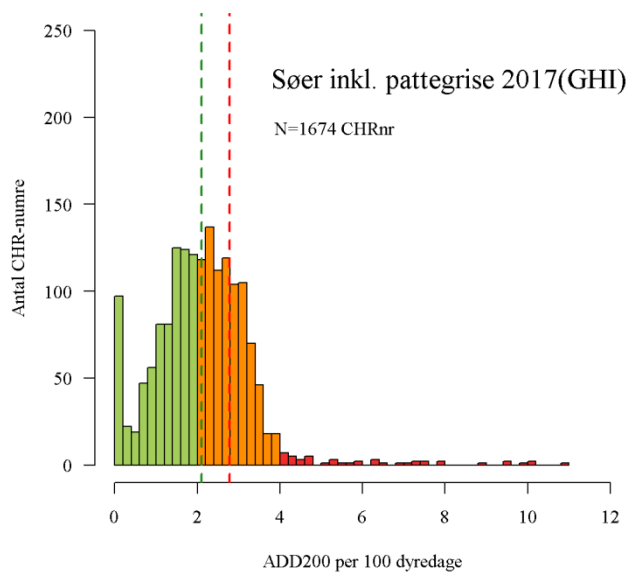
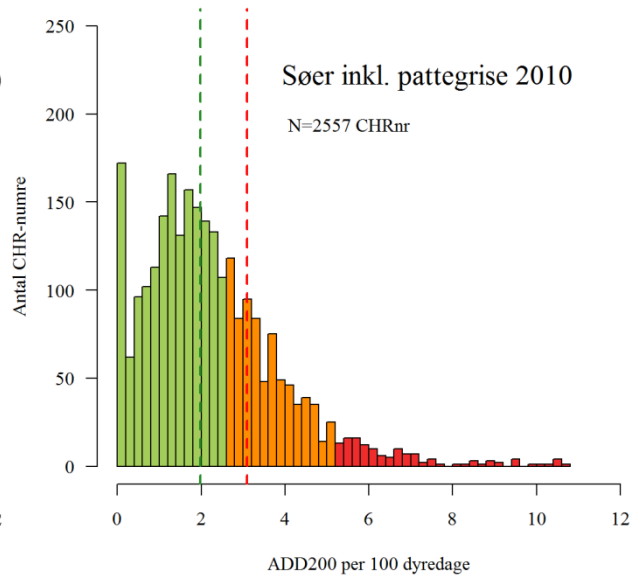
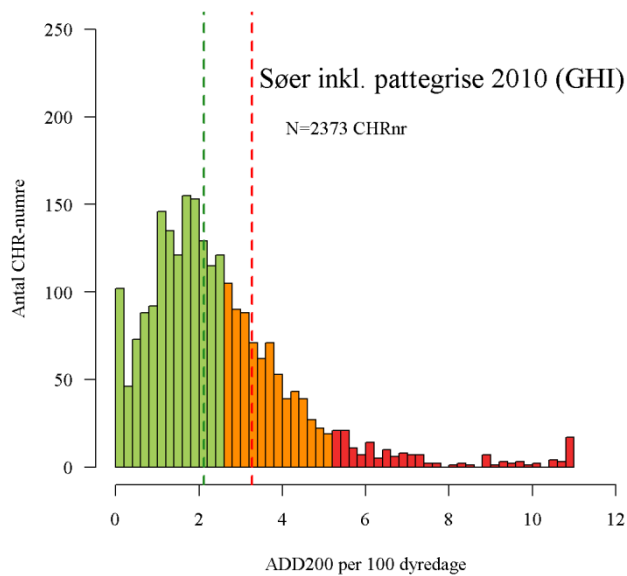
Antibiotikaforbrug per slagtesvin 2010 og 2017



Antibiotikaforbrug per smågris 2010 og 2017



Antibiotikaforbrug per so (inkl. pattegrise)



Sammenligning af klassifikation af besætninger i Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone i 2017, med antal dyr estimeret på basis af CHR hhv. GHI data

For hver krydstabulering udelades besætninger, når de er registreret som lukket i et af registre i 2017.

R=Rød Zone, O=Orange Zone, G=Grøn Zone

Slagtesvin 2017

Observeret fordeling

| | | GHI baseret | | | Total |
|-------------|---|-------------|-----|-----|-------|
| | | G | O | R | |
| CHR baseret | G | 2222 | 323 | 108 | 2653 |
| | O | 25 | 512 | 110 | 647 |
| | R | 5 | 3 | 16 | 24 |
| Total | | 2252 | 838 | 234 | 3324 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | | <.0001 |

Proportionel forskel i fordeling (GHI baseret/CHR baseret)

| | | GHI baseret | | |
|-------------|---|-------------|------|------|
| | | G | O | R |
| CHR baseret | G | 1,24 | 0,48 | 0,58 |
| | O | 0,06 | 3,14 | 2,42 |
| | R | 0,31 | 0,50 | 9,47 |

Smågrise 2017

| | | GHI baseret | | | Total |
|-------------|---|-------------|-----|-----|-------|
| | | G | O | R | |
| CHR baseret | G | 943 | 343 | 57 | 1343 |
| | O | 42 | 509 | 107 | 658 |
| | R | 3 | 2 | 7 | 12 |
| Total | | 988 | 854 | 171 | 2013 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 760 | <.0001 |

Proportionel forskel i fordeling (GHI baseret/CHR baseret)

| | | GHI baseret | | |
|-------------|---|-------------|------|------|
| | | G | O | R |
| CHR baseret | G | 1,43 | 0,60 | 0,50 |
| | O | 0,13 | 1,82 | 1,91 |
| | R | 0,51 | 0,39 | 6,87 |

Søer og Pattegrise 2017

| | | GHI baseret | | | Total |
|-------------|---|-------------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| CHR baseret | G | 703 | 68 | 11 | 782 |
| | O | 16 | 724 | 19 | 759 |
| | R | 0 | 1 | 13 | 14 |
| Total | | 719 | 793 | 43 | 1555 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | | <.0001 |

Proportionel forskel i fordeling (GHI baseret/CHR baseret)

| | | GHI baseret | | |
|-------------|---|-------------|------|-------|
| | | G | O | R |
| CHR baseret | G | 1,94 | 0,17 | 0,51 |
| | O | 0,05 | 1,87 | 0,91 |
| | R | 0,00 | 0,14 | 33,58 |

Forskydninger af besætninger mellem Grøn Zone, Orange Zone og Rød Zone over tid

Krydstabuleringer af fordelinger i observations perioder (valgte kalenderår) og resultater af χ^2 -test

For hver krydstabulering udelades besætninger besætninger når de er registreret som lukket i et af de to år.

R=Rød Zone, O=Orange Zone, G=Grøn Zone

Slagtesvin

2011 sammenlignet med 2010

Observeret fordeling

| | | 2011 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2010 | G | 4550 | 324 | 25 | 4899 |
| | O | 602 | 258 | 15 | 875 |
| | R | 130 | 70 | 14 | 214 |
| Total | | 5282 | 652 | 54 | 5988 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 611,7 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2011 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2010 | G | 1,05 | 0,61 | 0,57 |
| | O | 0,78 | 2,71 | 1,90 |
| | R | 0,69 | 3,00 | 7,25 |

2013 sammenlignet med 2011(slagtesvin)

Observeret fordeling

| | | 2013 | | | Total |
|-------|---|------|-----|-----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2011 | G | 4251 | 621 | 61 | 4933 |
| | O | 348 | 274 | 34 | 656 |
| | R | 35 | 11 | 7 | 53 |
| Total | | 4634 | 906 | 102 | 5642 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 474,3 | <.0001 |

Proportionel afvigelse fra forventet (observeret/forventet)

| | | 2013 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2011 | G | 1,05 | 0,79 | 0,68 |
| | O | 0,64 | 2,60 | 2,88 |
| | R | 0,82 | 1,19 | 7,45 |

2015 sammenlignet med 2013 (slagtesvin)

Observeret fordeling

| | | 2015 | | | Total |
|-------|---|------|------|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2013 | G | 3706 | 527 | 14 | 4247 |
| | O | 461 | 427 | 4 | 892 |
| | R | 49 | 46 | 0 | 95 |
| Total | | 4216 | 1000 | 18 | 5234 |

NB:22% af cellerne har forventet antal under 5 (Chi-square test kan være misvisende)

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 655,3 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2015 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2013 | G | 1,08 | 0,65 | 0,96 |
| | O | 0,64 | 2,51 | 1,30 |
| | R | 0,64 | 2,53 | 0 |

2017 sammenlignet med 2015 (slagtesvin)

Observeret fordeling

| | | 2017 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2015 | G | 3294 | 418 | 16 | 3728 |
| | O | 494 | 455 | 14 | 963 |
| | R | 12 | 3 | 1 | 16 |
| Total | | 3800 | 876 | 31 | 4707 |

NB: 22% af cellerne har forventet antal under 5 (Chi-square test kan være misvisende)

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 684 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2017 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2015 | G | 1,09 | 0,60 | 0,65 |
| | O | 0,64 | 2,54 | 2,21 |
| | R | 0,93 | 1,01 | 9,49 |

Generelt ses en større sandsynlighed for at være i Grøn Zone hvis besætningen tidligere har været i grøn zone, og en større sandsynlighed for at være i Gul eller Orange zone hvis besætningen tidligere har været i Gul eller Orange Zone. Derimod ses stor mobilitet mellem Orange og Gul zone. Da antal besætninger i Gul Zone er meget lav, og dette svækker den statistisk styrke, slås disse zoner sammen ved beregning af den relative risiko:

Relativ risiko for at slagtesvinebesætninger forbliver i hhv. Grøn Zone og i Orange/Gul Zone

| Relativ risiko : | Kalenderår sammenlignet | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2011 / 2010 | 2013 / 2011 | 2015 / 2013 | 2017 / 2015 |
| RR for at blive i Orange/Gul Zone | 4,6 | 3,31 | 3,89 | 4,15 |
| RR for at blive i Grøn Zone | 1,38 | 1,6 | 1,69 | 1,71 |

Smågrise

2011 sammenlignet med 2010

Observeret fordeling

| | | 2011 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2010 | G | 1922 | 216 | 15 | 2153 |
| | O | 488 | 328 | 6 | 822 |
| | R | 77 | 57 | 5 | 139 |
| Total | | 2488 | 600 | 26 | 3114 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 401,3 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2011 | | |
|------|---|------|------|-------|
| | | G | O | R |
| 2010 | G | 1,12 | 0,52 | 0,83 |
| | O | 0,74 | 2,07 | 0,87 |
| | R | 0,69 | 2,13 | 5/1,2 |

2013 sammenlignet med 2011

Observeret fordeling

| | | 2013 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2011 | G | 1642 | 570 | 31 | 2243 |
| | O | 201 | 340 | 32 | 573 |
| | R | 10 | 11 | 1 | 22 |
| Total | | 1855 | 919 | 64 | 2838 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 303 | <.0001 |

Proportionel afvigelse fra forventet (observeret/forventet)

| | | 2013 | | |
|------|---|------|------|-------|
| | | G | O | R |
| 2011 | G | 1,12 | 0,78 | 0,61 |
| | O | 0,54 | 1,83 | 2,48 |
| | R | 0,70 | 1,54 | 1/0,5 |

2015 sammenlignet med 2013(smågrise)

Observeret fordeling

| | | 2015 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2013 | G | 1379 | 380 | 6 | 1767 |
| | O | 378 | 521 | 8 | 905 |
| | R | 14 | 47 | 1 | 62 |
| Total | | 1772 | 947 | 15 | 15 |

NB:22% af cellerne har forventet antal under 5 (Chi-square test kan være misvisende)

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 398,6 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2015 | | |
|------|---|------|------|-------|
| | | G | O | R |
| 2013 | G | 1,20 | 0,62 | 0,62 |
| | O | 0,64 | 1,66 | 1,61 |
| | R | 0,35 | 2,19 | 1/0,3 |

2017 sammenlignet med 2015 (smågrise)

Observeret fordeling

| | | 2017 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2015 | G | 1290 | 280 | 8 | 1578 |
| | O | 455 | 453 | 6 | 914 |
| | R | 8 | 6 | 0 | 14 |
| Total | | 1753 | 739 | 14 | 2506 |

NB:22% af cellerne har forventet antal under 5 (Chi-square test kan være misvisende)

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 285 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2017 | | |
|------|---|------|------|-------|
| | | G | O | R |
| 2015 | G | 1,17 | 0,60 | 0,91 |
| | O | 0,71 | 1,68 | 1,18 |
| | R | 0,82 | 1,45 | 0/0,1 |

Relativ risiko for at smågrisebesætninger forbliver i hhv. Grøn Zone og i Orange/Gul Zone

| Relativ risiko : | Kalenderår sammenlignet | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2011 / 2010 | 2013 / 2011 | 2015 / 2013 | 2017 / 2015 |
| RR for at blive i Orange/Gul Zone | 3,84 | 2,41 | 2,72 | 2,75 |
| RR for a blive i Grøn Zone | 1,52 | 2,06 | 1,93 | 1,64 |

Søer og Pattegrise

2011 sammenlignet med 2010

Observeret fordeling

| | | 2011 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2010 | G | 1389 | 120 | 9 | 1518 |
| | O | 374 | 349 | 11 | 734 |
| | R | 41 | 88 | 6 | 135 |
| Total | | 1804 | 557 | 26 | 2387 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 605 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2011 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2010 | G | 1,21 | 0,34 | 0,54 |
| | O | 0,67 | 2,04 | 1,38 |
| | R | 0,40 | 2,79 | 4,08 |

2013 sammenlignet med 2011

Observeret fordeling

| | | 2013 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2011 | G | 1122 | 323 | 15 | 1460 |
| | O | 136 | 360 | 23 | 519 |
| | R | 10 | 8 | 1 | 19 |
| Total | | 1268 | 691 | 39 | 1998 |

| Statistik | DF | Værdi | Sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 426 | <.0001 |

Proportionel afvigelse fra forventet (observeret/forventet)

| | | 2013 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2011 | G | 1,21 | 0,64 | 0,53 |
| | O | 0,41 | 2,01 | 2,27 |
| | R | 0,83 | 1,22 | 2,70 |

2015 sammenlignet med 2013(søer/pattegrise)

Observeret fordeling

| | | 2015 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2013 | G | 858 | 319 | 4 | 1181 |
| | O | 160 | 509 | 11 | 680 |
| | R | 12 | 24 | 2 | 38 |
| Total | | 1030 | 852 | 17 | 1899 |

| Statistik | DF | Værdi | sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 435 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

| | | 2015 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2013 | G | 1,34 | 0,60 | 0,38 |
| | O | 0,43 | 1,67 | 1,81 |
| | R | 0,58 | 1,41 | 5,88 |

2017 sammenlignet med 2015 (søer/pattegrise)

Observeret fordeling

| | | 2017 | | | Total |
|-------|---|------|-----|----|-------|
| | | G | O | R | |
| 2015 | G | 694 | 201 | 2 | 897 |
| | O | 208 | 586 | 13 | 807 |
| | R | 4 | 11 | 1 | 16 |
| Total | | 906 | 798 | 16 | 1720 |

| Statistik | DF | Værdi | sandsynlighed |
|------------|----|-------|---------------|
| Chi-Square | 4 | 463 | <.0001 |

Proportionel forskel i forhold til forventet (observeret/forventet)

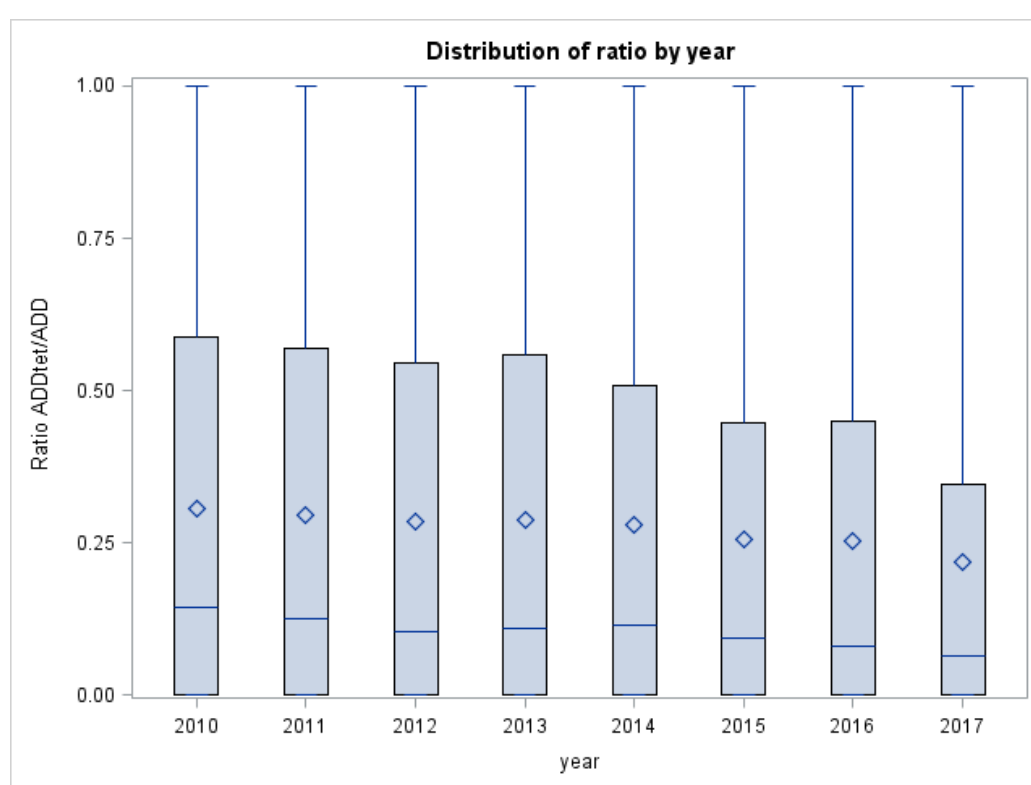
| | | 2017 | | |
|------|---|------|------|------|
| | | G | O | R |
| 2015 | G | 1,47 | 0,48 | 0,24 |
| | O | 0,49 | 1,57 | 1,73 |
| | R | 0,47 | 1,48 | 6,72 |

Relativ risiko for at sobesætninger forbliver i hhv. Grøn Zone og i Orange/Gul Zone

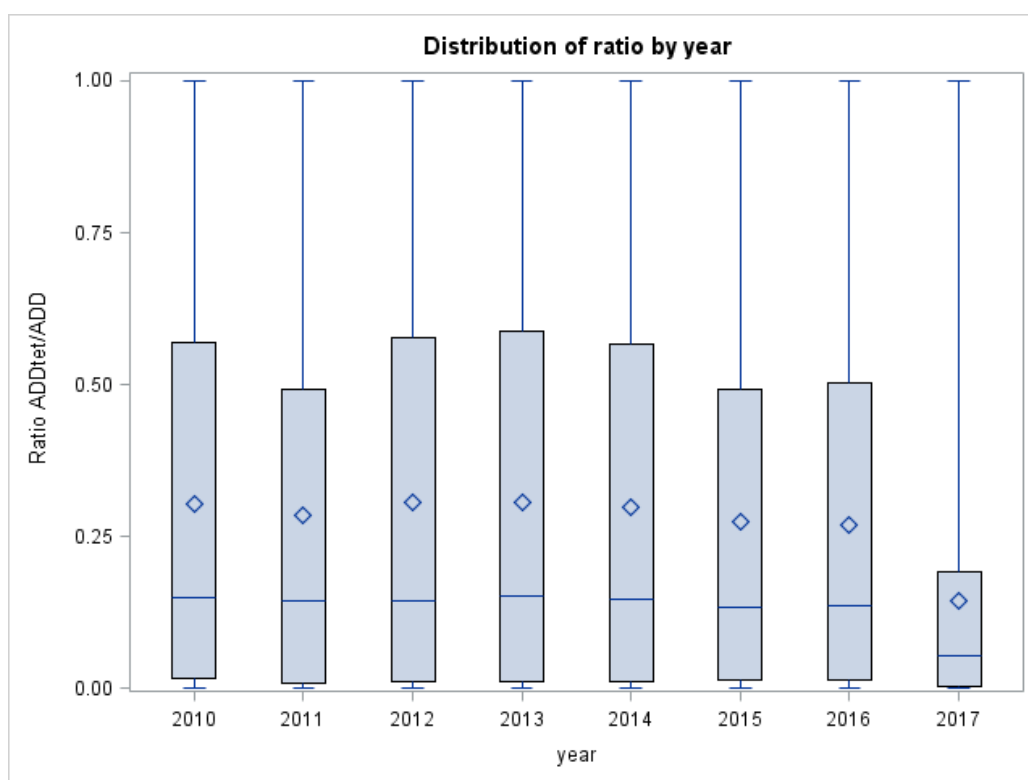
| Relativ risiko : | Kalenderår sammenlignet | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2011 / 2010 | 2013 / 2011 | 2015 / 2013 | 2017 / 2015 |
| RR for at blive i Orange/Gul Zone | 6,15 | 3,15 | 2,78 | 3,28 |
| RR for a blive i Grøn Zone | 1,91 | 2,83 | 3,03 | 3,00 |

Deskriptive analyser af ratio mellem ordination af tetracykliner og samlet forbrug per år i besætninger i det givne år – grupperet efter niveau af antibiotikaforbrug per besætning (Zoner)

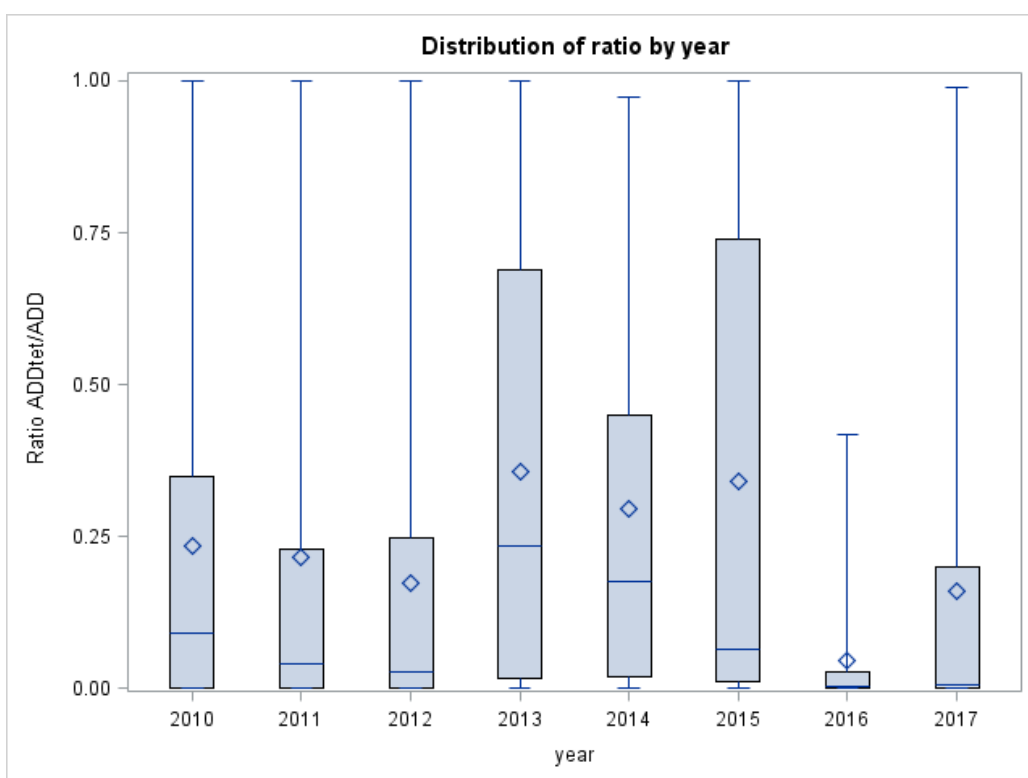
Slagtesvinebesætninger



Figur 1: Slagtesvinebesætninger i **Grøn Zone** i det givne år



Figur 2: Slagtesvinebesætninger i **Orange Zone** i det givne år.

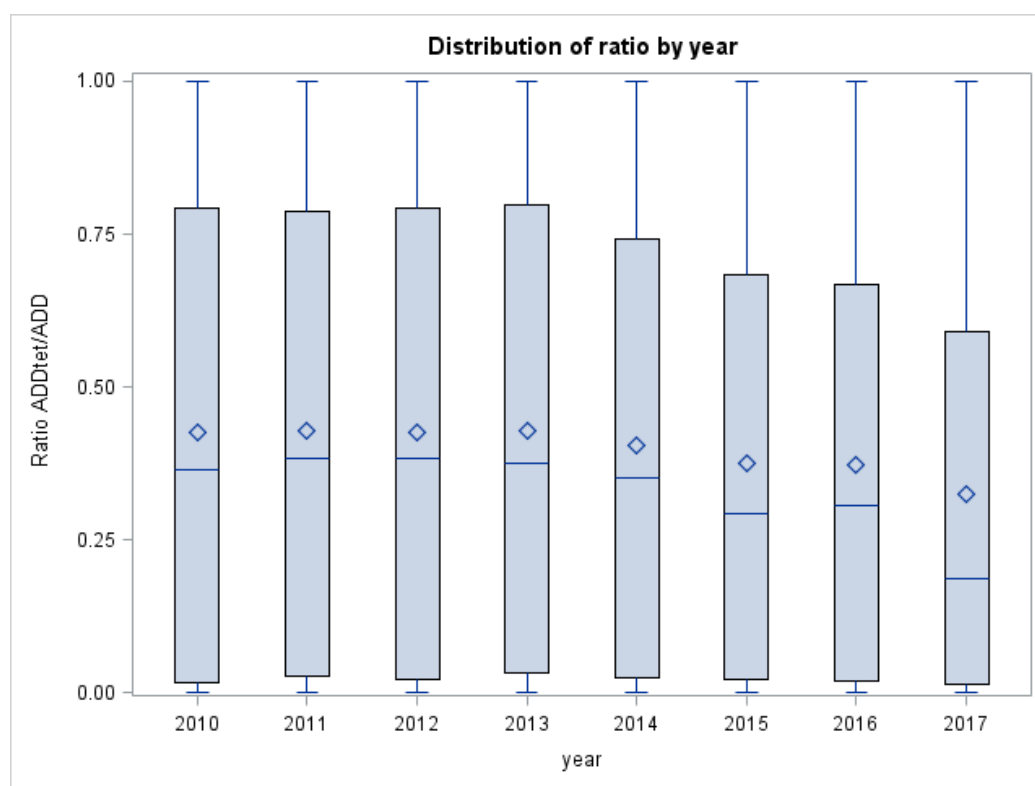


Figur 3: Slagtesvinebesætninger i **Rød Zone** i det givne år.

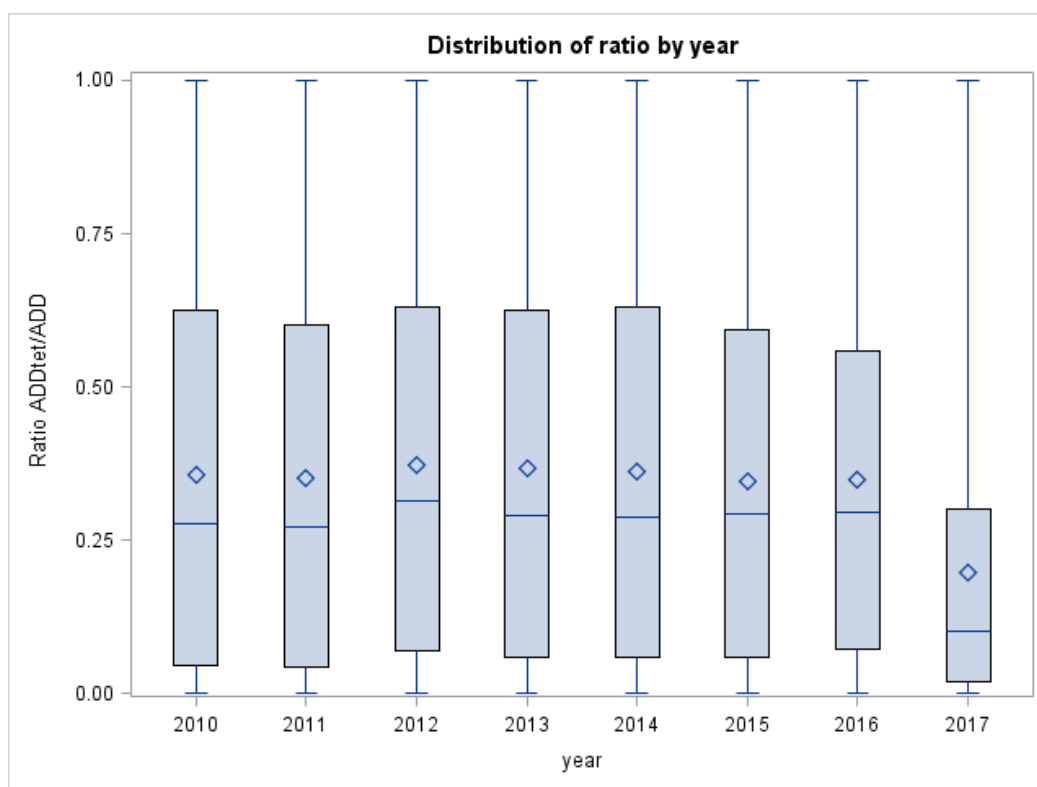
Tabel 1: Tetracykliner og samlet antibiotikaforbrug til slagtesvin, fordelt på år og "zone" grupper baseret på samlet antibiotikaforbrug.

| | | Antal CHRnr | Gennemsnit af antibiotikaforbrug i ADD/100 dd | | Ratio (Tetracykliner/al antibiotika per besætning) | | | | |
|-------------|--------------------|----------------|---|--------------------|--|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | | | Alle | Tetra- cykliner | Gennem- snit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil |
| 2010 | Grøn Zone (0 ADD) | 1058 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 4076 | 1,51 | 0,50 | 0,306 | 0,344 | 0,143 | 0,58 | 0,886 |
| | Orange Zone | 885 | 5,43 | 1,62 | 0,304 | 0,33 | 0,15 | 0,57 | 0,861 |
| | Rød Zone | 220 | 31,8 | 4,30 | 0,234 | 0,303 | 0,09 | 0,349 | 0,829 |
| 2011 | Grøn Zone (0 ADD) | 1001 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 4540 | 1,50 | 0,48 | 0,295 | 0,341 | 0,126 | 0,57 | 0,881 |
| | Orange Zone | 670 | 5,16 | 1,47 | 0,285 | 0,32 | 0,143 | 0,492 | 0,836 |
| | Rød Zone | 59 | 14,2 | 2,34 | 0,216 | 0,333 | 0,039 | 0,23 | 0,93 |
| 2012 | Grøn Zone (0 ADD) | 1005 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 4323 | 1,5 | 0,47 | 0,284 | 0,339 | 0,105 | 0,545 | 0,872 |
| | Orange Zone | 667 | 5,31 | 1,6 | 0,306 | 0,335 | 0,145 | 0,578 | 0,877 |
| | Rød Zone | 62 | 10,1 | 1,7 | 0,172 | 0,263 | 0,028 | 0,247 | 0,574 |
| 2013 | Grøn Zone (0 ADD) | 1095 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 3808 | 1,43 | 0,45 | 0,289 | 0,341 | 0,11 | 0,558 | 0,872 |
| | Orange Zone | 929 | 4,70 | 1,44 | 0,305 | 0,334 | 0,151 | 0,588 | 0,86 |
| | Rød Zone | 106 | 17,8 | 3,9 | 0,035 | 0,357 | 0,234 | 0,688 | 0,899 |
| 2014 | Grøn Zone (0 ADD) | 1039 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 3492 | 1,26 | 0,4 | 0,270 | 0,33 | 0,113 | 0,509 | 0,861 |
| | Orange Zone | 1178 | 3,99 | 1,17 | 0,298 | 0,328 | 0,147 | 0,567 | 0,849 |
| | Rød Zone | 80 | 104 | 21 | 0,295 | 0,314 | 0,175 | 0,451 | 0,849 |
| 2015 | Grøn Zone (0 ADD) | 886 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 3455 | 1,22 | 0,35 | 0,255 | 0,317 | 0,093 | 0,446 | 0,819 |
| | Orange Zone | 1018 | 3,89 | 1,05 | 0,273 | 0,306 | 0,134 | 0,493 | 0,788 |
| | Rød Zone | 18 | 92 | 5,3 | 0,34 | 0,396 | 0,063 | 0,74 | 0,93 |
| 2016 | Grøn Zone (0 ADD) | 911 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 3343 | 1,20 | 0,34 | 0,253 | 0,322 | 0,079 | 0,449 | 0,829 |
| | Orange Zone | 885 | 3,77 | 1,01 | 0,269 | 0,293 | 0,137 | 0,503 | 0,738 |
| | Rød Zone | 12 | 50,4 | 1,69 | 0,047 | 0,119 | 0,002 | 0,026 | 0,081 |
| 2017 | Grøn Zone (0 ADD) | 894 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 3113 | 1,15 | 0,27 | 0,218 | 0,298 | 0,064 | 0,347 | 0,758 |
| | Orange Zone | 885 | 3,5 | 0,49 | 0,143 | 0,205 | 0,053 | 0,191 | 0,467 |
| | Rød Zone | 33 | 105 | 2,1 | 0,159 | 0,276 | 0,005 | 0,199 | 0,6 |

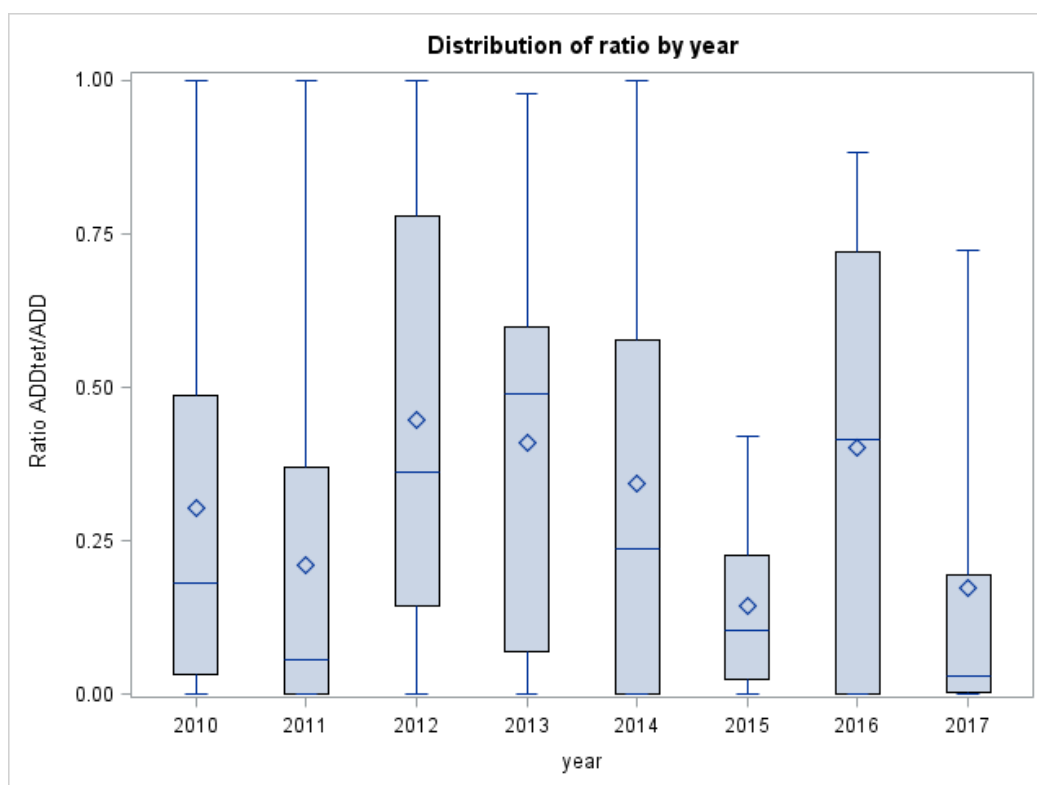
Smågrise-besætninger



Figur 5: Smågrisebesætninger i **Grøn Zone** i det givne år



Figur 5: Smågrisebesætninger i **Orange Zone** i det givne år.

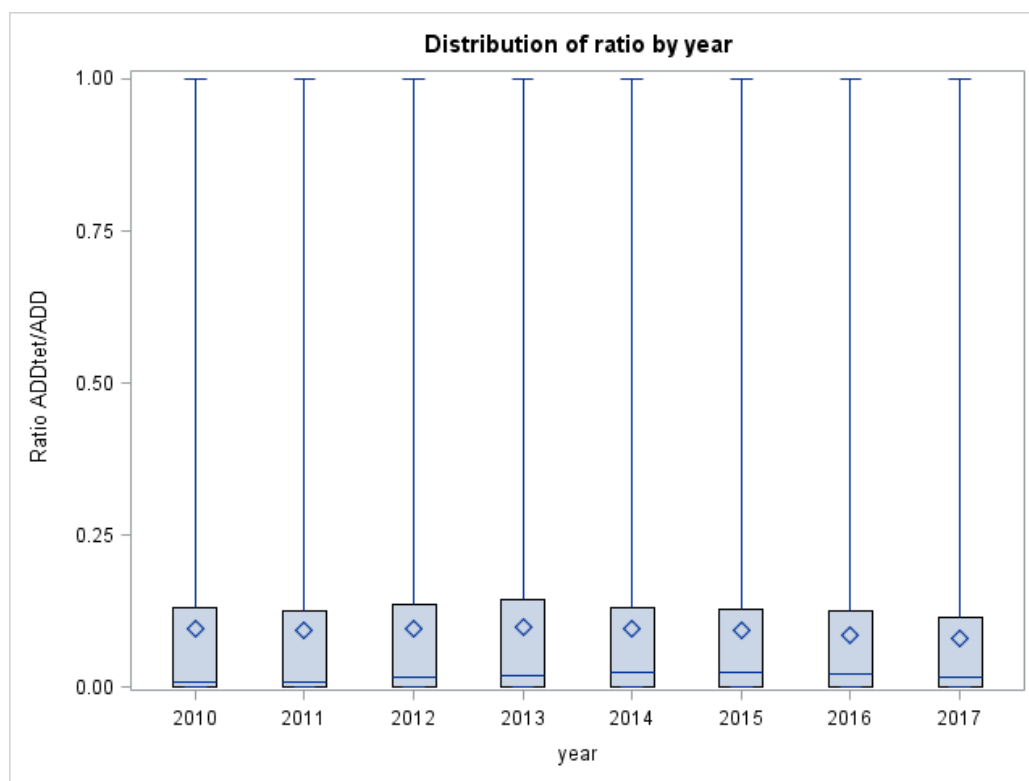


Figur 6: Smågrisebesætninger i **RødZone** i det givne år.

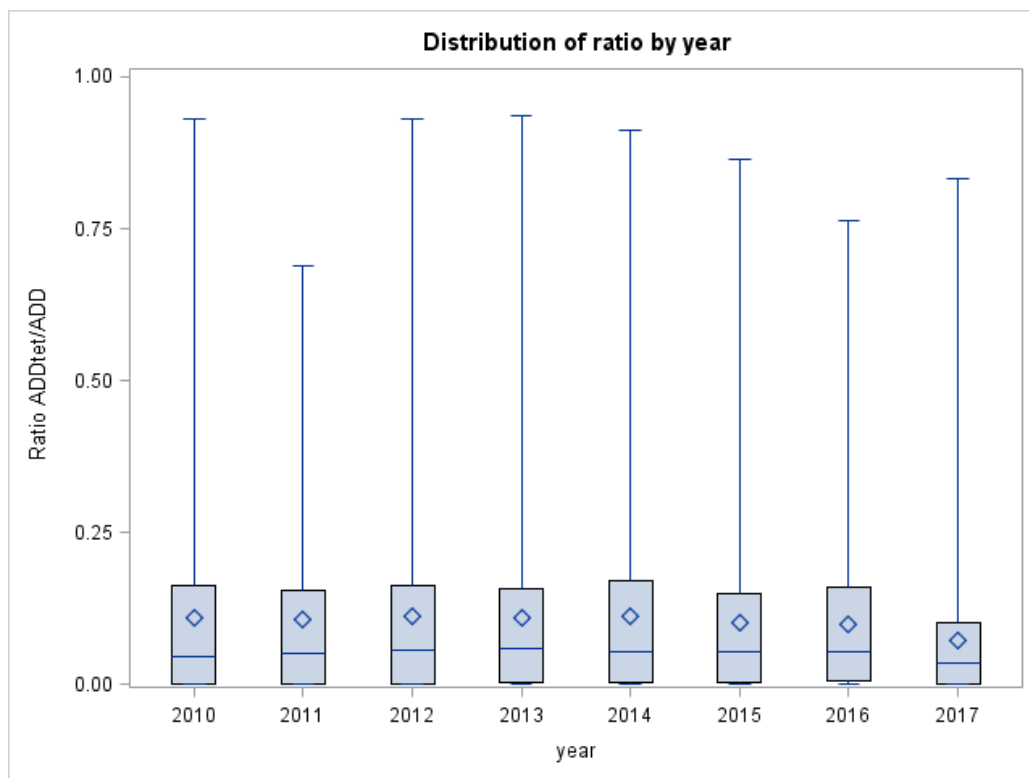
Tabel 2: Tetracycliner og samlet antibiotikaforbrug til smågrise, fordelt på år og "zone" grupper baseret på samlet antibiotikaforbrug.

| | | Antal CHRnr | Gennemsnit af antibiotikaforbrug i ADD/100 dd | | Ratio (Tetracycliner/al antibiotika per besætning) | | | | |
|-------------|--------------------|----------------|---|--------------------|--|------|--------|-----------------|-----------------|
| | | | Alle | Tetra- cycliner | Gennem- snit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil |
| 2010 | Grøn Zone (0 ADD) | 277 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 2033 | 6,9 | 3,0 | 0,43 | 0,38 | 0,36 | 0,79 | 0,98 |
| | Orange Zone | 841 | 19,2 | 6,8 | 0,36 | 0,33 | 0,28 | 0,63 | 0,87 |
| | Rød Zone | 146 | 172 | 47,6 | 0,30 | 0,32 | 0,18 | 0,49 | 0,87 |
| 2011 | Grøn Zone (0 ADD) | 317 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 2341 | 7,0 | 3,0 | 0,43 | 0,37 | 0,38 | 0,79 | 0,98 |
| | Orange Zone | 626 | 18,0 | 6,3 | 0,35 | 0,33 | 0,27 | 0,60 | 0,89 |
| | Rød Zone | 26 | 60,9 | 17,7 | 0,21 | 0,28 | 0,06 | 0,37 | 0,52 |
| 2012 | Grøn Zone (0 ADD) | 287 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 2038 | 7,1 | 3,1 | 0,43 | 0,38 | 0,38 | 0,79 | 0,97 |
| | Orange Zone | 757 | 18,6 | 6,8 | 0,37 | 0,32 | 0,31 | 0,63 | 0,89 |
| | Rød Zone | 40 | 35,3 | 17,2 | 0,45 | 0,35 | 0,36 | 0,78 | 0,90 |
| 2013 | Grøn Zone (0 ADD) | 281 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1688 | 6,5 | 2,8 | 0,43 | 0,37 | 0,38 | 0,80 | 0,97 |
| | Orange Zone | 944 | 17,1 | 6,2 | 0,36 | 0,32 | 0,29 | 0,63 | 0,87 |
| | Rød Zone | 66 | 30,0 | 12,8 | 0,41 | 0,32 | 0,49 | 0,60 | 0,90 |
| 2014 | Grøn Zone (0 ADD) | 270 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1580 | 6,3 | 2,6 | 0,40 | 0,36 | 0,35 | 0,74 | 0,95 |
| | Orange Zone | 1048 | 15,4 | 5,6 | 0,36 | 0,32 | 0,29 | 0,63 | 0,86 |
| | Rød Zone | 25 | 38,7 | 9,0 | 0,34 | 0,34 | 0,24 | 0,58 | 0,84 |
| 2015 | Grøn Zone (0 ADD) | 275 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1620 | 6,3 | 2,4 | 0,37 | 0,35 | 0,29 | 0,68 | 0,92 |
| | Orange Zone | 975 | 14,8 | 5,1 | 0,35 | 0,30 | 0,29 | 0,59 | 0,82 |
| | Rød Zone | 15 | 58,8 | 9,1 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,23 | 0,26 |
| 2016 | Grøn Zone (0 ADD) | 287 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1559 | 6,2 | 2,3 | 0,37 | 0,35 | 0,31 | 0,67 | 0,93 |
| | Orange Zone | 904 | 14,6 | 5,0 | 0,35 | 0,29 | 0,29 | 0,56 | 0,79 |
| | Rød Zone | 11 | 371 | 72,5 | 0,40 | 0,35 | 0,41 | 0,72 | 0,85 |
| 2017 | Grøn Zone (0 ADD) | 284 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1613 | 6,1 | 2,0 | 0,32 | 0,33 | 0,19 | 0,59 | 0,87 |
| | Orange Zone | 752 | 13,7 | 2,6 | 0,20 | 0,23 | 0,10 | 0,30 | 0,53 |
| | Rød Zone | 14 | 53,8 | 11,6 | 0,17 | 0,27 | 0,03 | 0,20 | 0,70 |

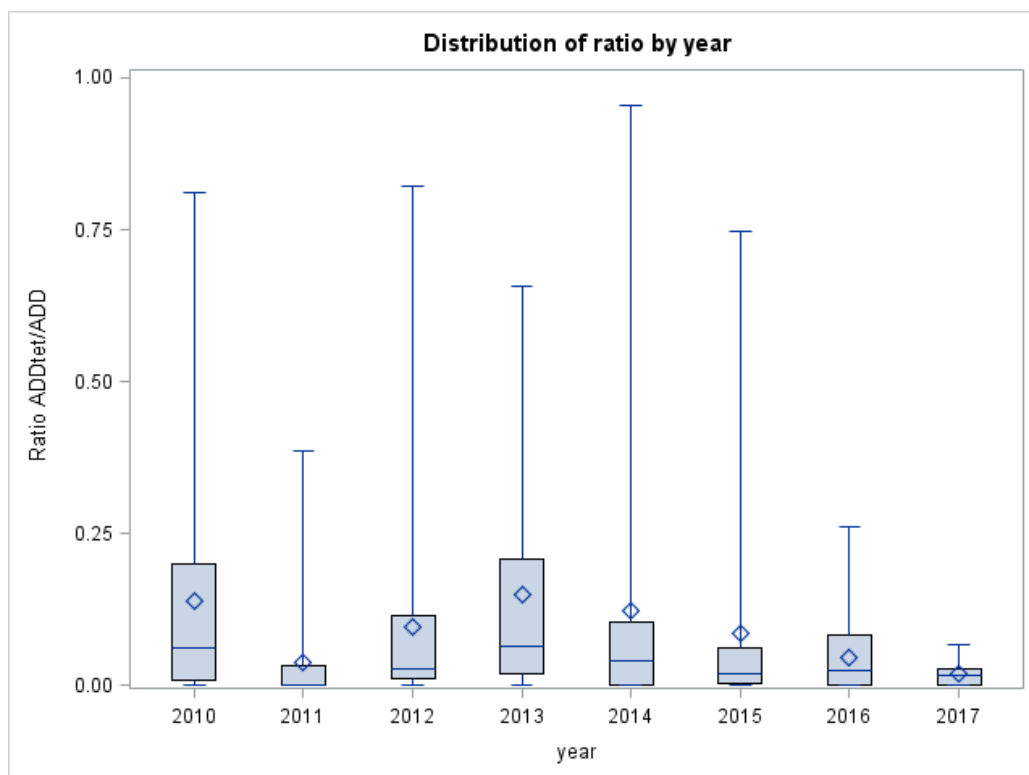
Sobesætninger



Figur 7: Sobesætninger i **Grøn Zone** i det givne år



Figur 8: Sobesætninger i **Orange Zone** i det givne år.

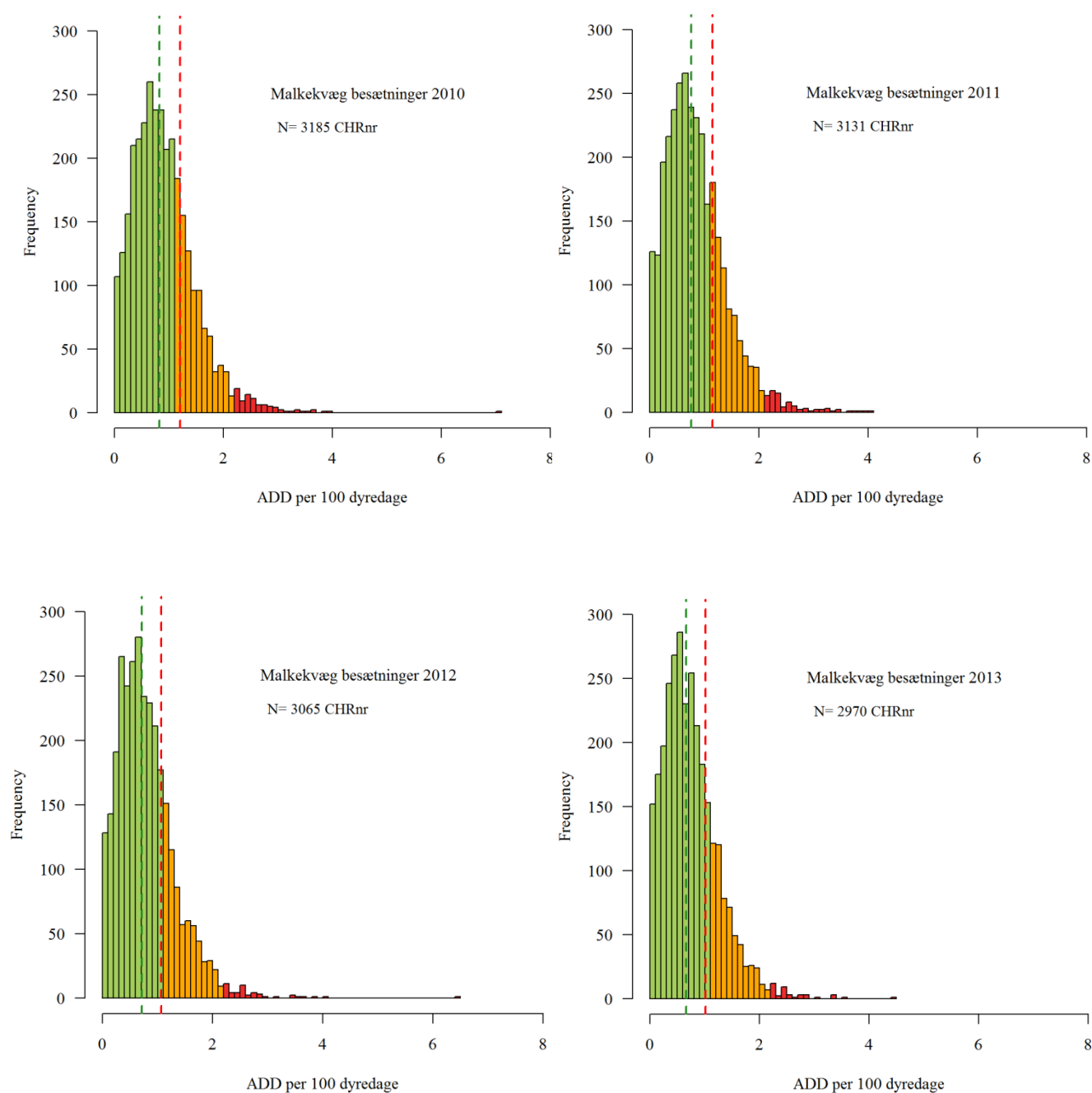


Figur 9: Sobesætninger i **Rød Zone** i det givne år.

| | | Antal CHRnr | Gennemsnit af antibiotikaforbrug i ADD/100 dd | | Ratio (Tetracycliner/al antibiotika per besætning) | | | | |
|-------------|--------------------|----------------|---|--------------------|--|------|--------|-----------------|-----------------|
| | | | Alle | Tetra- cykliner | Gennem- snit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil |
| 2010 | Grøn Zone (0 ADD) | 125 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1542 | 1,4 | 0,1 | 0,10 | 0,16 | 0,01 | 0,13 | 0,33 |
| | Orange Zone | 747 | 3,5 | 0,3 | 0,11 | 0,15 | 0,04 | 0,16 | 0,32 |
| | Rød Zone | 143 | 15,1 | 1,0 | 0,14 | 0,18 | 0,06 | 0,20 | 0,44 |
| 2011 | Grøn Zone (0 ADD) | 147 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1705 | 1,4 | 0,1 | 0,09 | 0,16 | 0,01 | 0,13 | 0,03 |
| | Orange Zone | 562 | 3,3 | 0,4 | 0,11 | 0,14 | 0,05 | 0,16 | 0,31 |
| | Rød Zone | 26 | 12,7 | 0,5 | 0,04 | 0,09 | 0,00 | 0,03 | 0,13 |
| 2012 | Grøn Zone (0 ADD) | 142 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1503 | 1,4 | 0,1 | 0,10 | 0,16 | 0,02 | 0,14 | 0,30 |
| | Orange Zone | 579 | 3,4 | 0,4 | 0,11 | 0,15 | 0,05 | 0,16 | 0,32 |
| | Rød Zone | 23 | 7,5 | 0,7 | 0,10 | 0,17 | 0,03 | 0,12 | 0,21 |
| 2013 | Grøn Zone (0 ADD) | 125 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 1200 | 1,4 | 0,1 | 0,10 | 0,16 | 0,02 | 0,14 | 0,30 |
| | Orange Zone | 699 | 3,3 | 0,4 | 0,11 | 0,14 | 0,06 | 0,16 | 0,30 |
| | Rød Zone | 40 | 7,4 | 0,9 | 0,15 | 0,18 | 0,06 | 0,21 | 0,48 |
| 2014 | Grøn Zone (0 ADD) | 121 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 973 | 1,3 | 0,1 | 0,10 | 0,16 | 0,02 | 0,13 | 0,31 |
| | Orange Zone | 904 | 3,0 | 0,3 | 0,11 | 0,14 | 0,05 | 0,17 | 0,30 |
| | Rød Zone | 24 | 5,7 | 0,6 | 0,12 | 0,25 | 0,04 | 0,10 | 0,28 |
| 2015 | Grøn Zone (0 ADD) | 115 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 973 | 1,3 | 0,1 | 0,09 | 0,16 | 0,02 | 0,13 | 0,29 |
| | Orange Zone | 857 | 2,8 | 0,3 | 0,10 | 0,13 | 0,05 | 0,15 | 0,28 |
| | Rød Zone | 17 | 8,5 | 0,8 | 0,09 | 0,19 | 0,02 | 0,06 | 0,33 |
| 2016 | Grøn Zone (0 ADD) | 118 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 935 | 1,3 | 0,1 | 0,08 | 0,14 | 0,02 | 0,12 | 0,26 |
| | Orange Zone | 764 | 2,8 | 0,3 | 0,10 | 0,12 | 0,05 | 0,16 | 0,25 |
| | Rød Zone | 27 | 7,7 | 0,5 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,08 | 0,14 |
| 2017 | Grøn Zone (0 ADD) | 109 | | | | | | | |
| | Grøn Zone (>0 ADD) | 865 | 1,3 | 0,1 | 0,08 | 0,13 | 0,02 | 0,12 | 0,26 |
| | Orange Zone | 805 | 2,7 | 0,2 | 0,07 | 0,10 | 0,03 | 0,10 | 0,20 |
| | Rød Zone | 17 | 8,4 | 0,1 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |

Fordelinger af kvægbesætninger baseret på VetStat og CHR data.

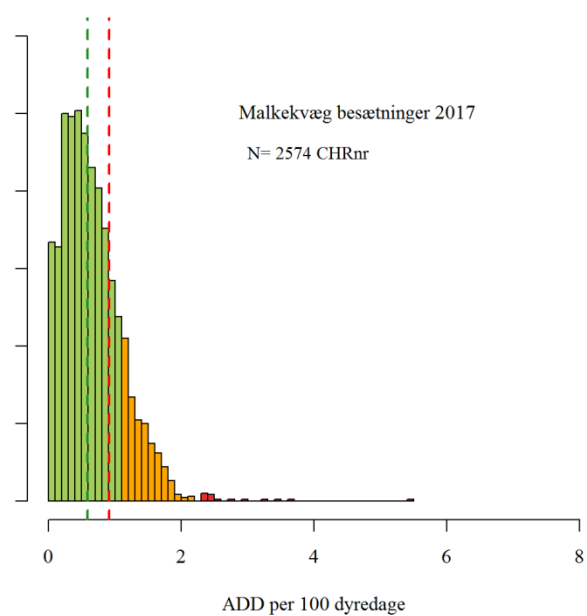
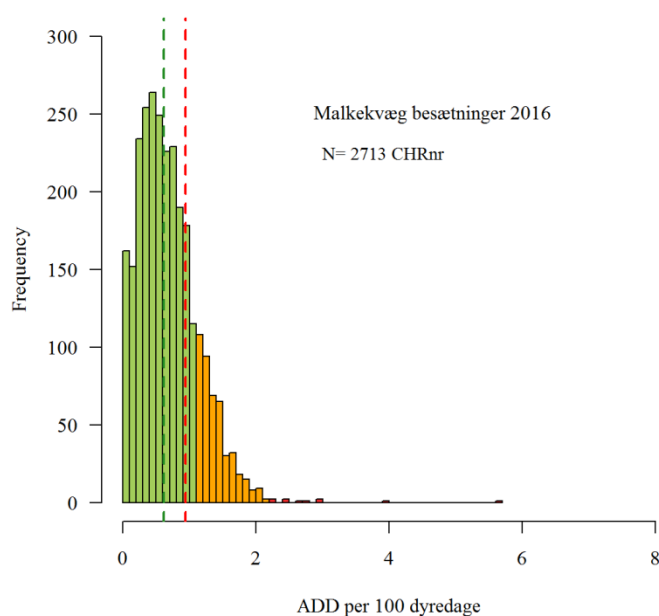
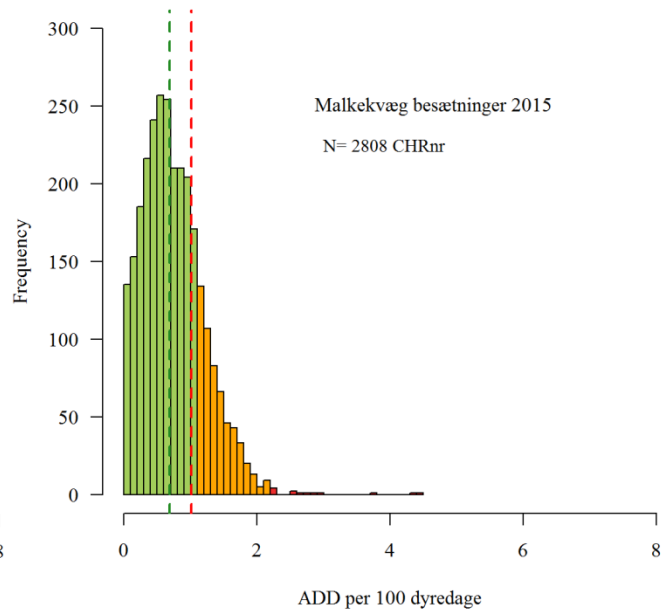
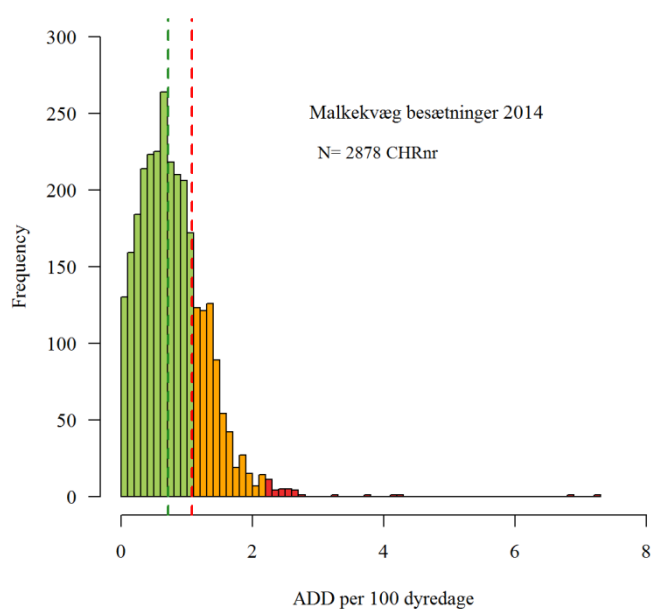
Figur 1: Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per ko



Grøn stiptet linje: median. Rød stiptet linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 600 kg ko



Grøn stipleet linje: median. Rød stipleet linje: 75 percentil.

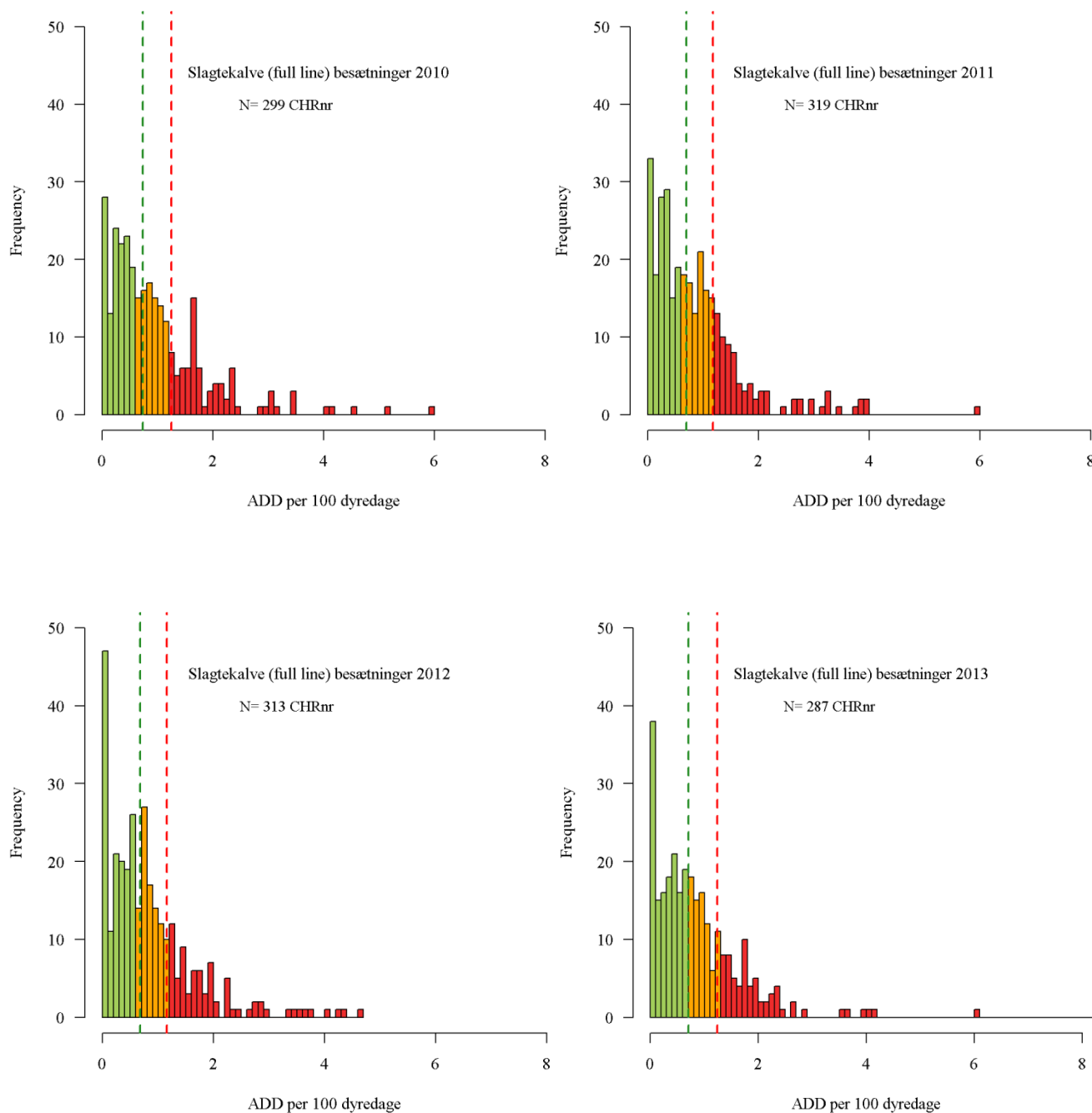
Rød zone: antibiotikaforbrug>grænseværdien. Orange zone: forbrug> 0.5* grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 600 kg ko

Tabel 1: Antibiotikaforbrug per ko i malkekvægbesætninger fordelt på år

| | Antal CHRnr | Gennemsnit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|-------------|------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2010 | 3185 | 0,90 | 0,57 | 0,82 | 1,20 | 1,61 | 1,92 |
| 2011 | 3131 | 0,84 | 0,54 | 0,76 | 1,45 | 1,54 | 1,83 |
| 2012 | 3065 | 0,79 | 0,52 | 0,71 | 1,06 | 1,48 | 1,76 |
| 2013 | 2970 | 0,75 | 0,50 | 0,66 | 1,02 | 1,39 | 1,67 |
| 2014 | 2878 | 0,79 | 0,52 | 0,72 | 1,08 | 1,42 | 1,63 |
| 2015 | 2808 | 0,75 | 0,46 | 0,69 | 1,01 | 1,36 | 1,59 |
| 2016 | 2713 | 0,68 | 0,45 | 0,62 | 0,94 | 1,28 | 1,47 |
| 2017 | 2574 | 0,66 | 0,46 | 0,58 | 0,91 | 1,26 | 1,49 |

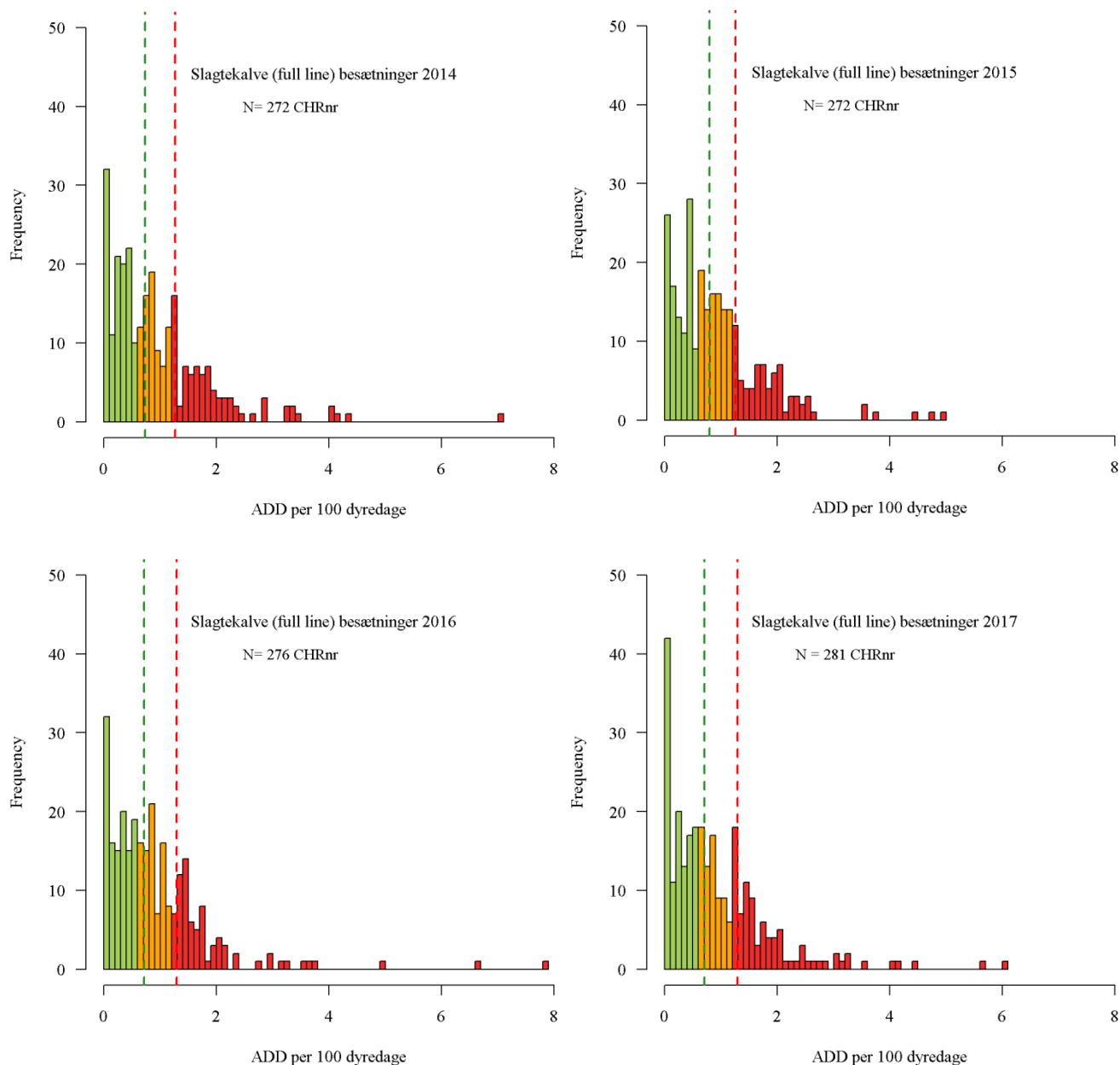
Figur 2: Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per slagtekalv i slagtekalve besætninger (med småkalve og ungdyr produktion)



Grøn stipleet linje: median. Rød stipleet linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv



Grøn stiplede linje: median. Rød stiplede linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

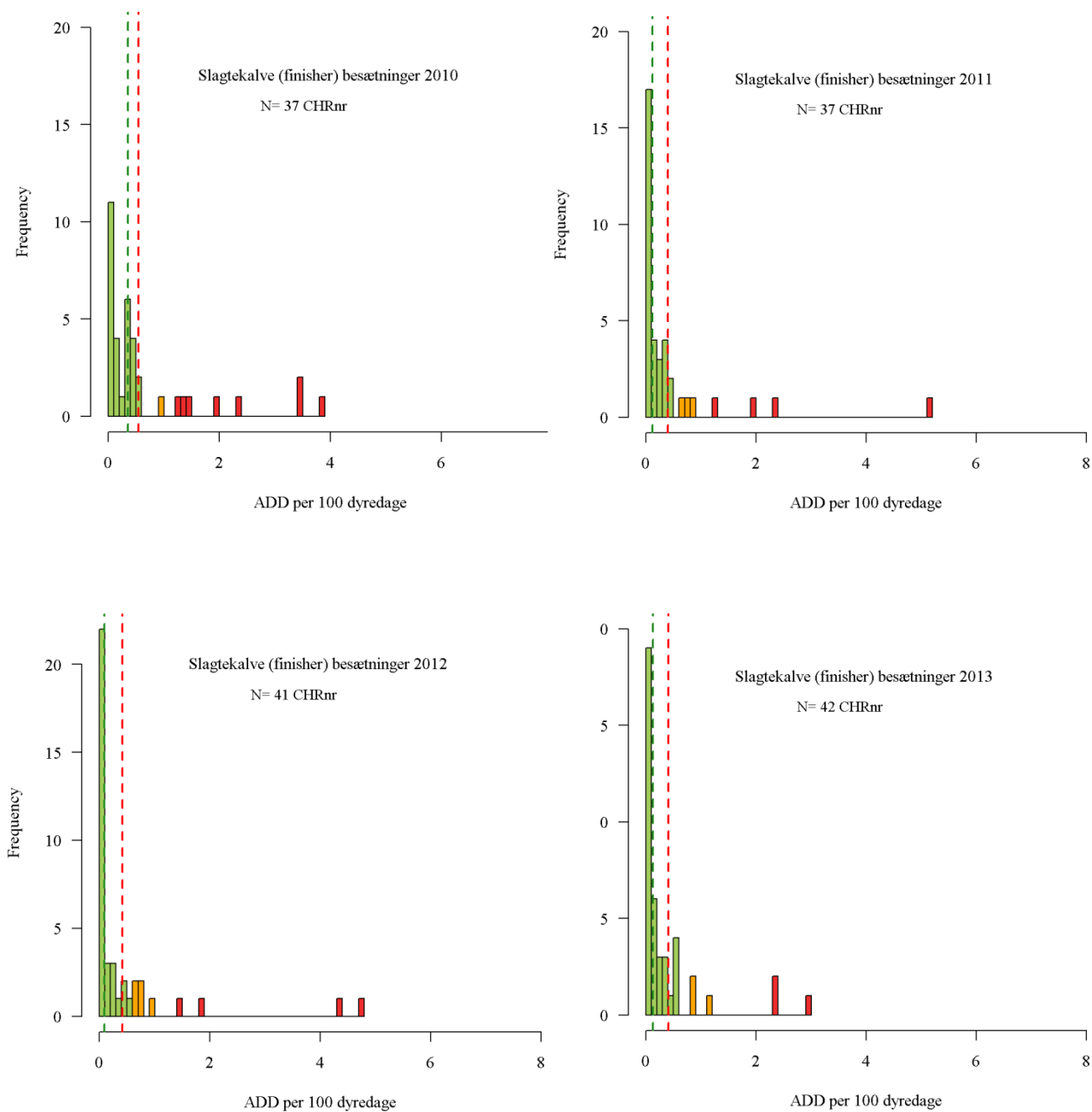
ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv

Tabel 2: Antibiotikaforbrug til kalvebesætninger¹, fordelt på år

| | Antal CHRnr | Gennemsnit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|-------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2010 | 299 | 0,94 | 0,88 | 0,72 | 1,25 | 2,01 | 2,49 |
| 2011 | 319 | 0,87 | 0,82 | 0,69 | 1,18 | 1,71 | 2,65 |
| 2012 | 313 | 0,86 | 0,82 | 0,67 | 1,16 | 1,89 | 2,46 |
| 2013 | 287 | 0,93 | 1,26 | 0,70 | 1,25 | 1,86 | 2,35 |
| 2014 | 272 | 0,94 | 0,91 | 0,74 | 1,27 | 1,99 | 2,68 |
| 2015 | 272 | 0,95 | 0,81 | 0,80 | 1,28 | 1,98 | 2,38 |
| 2016 | 276 | 0,91 | 0,92 | 0,72 | 1,30 | 1,78 | 2,17 |
| 2017 | 281 | 0,93 | 0,91 | 0,71 | 1,30 | 1,96 | 1,54 |

1: Med indkøb af spædkalve og produktion inkl. ungdyr (småkalve 0-6 mdr udgør 0.27 til 80 procent).

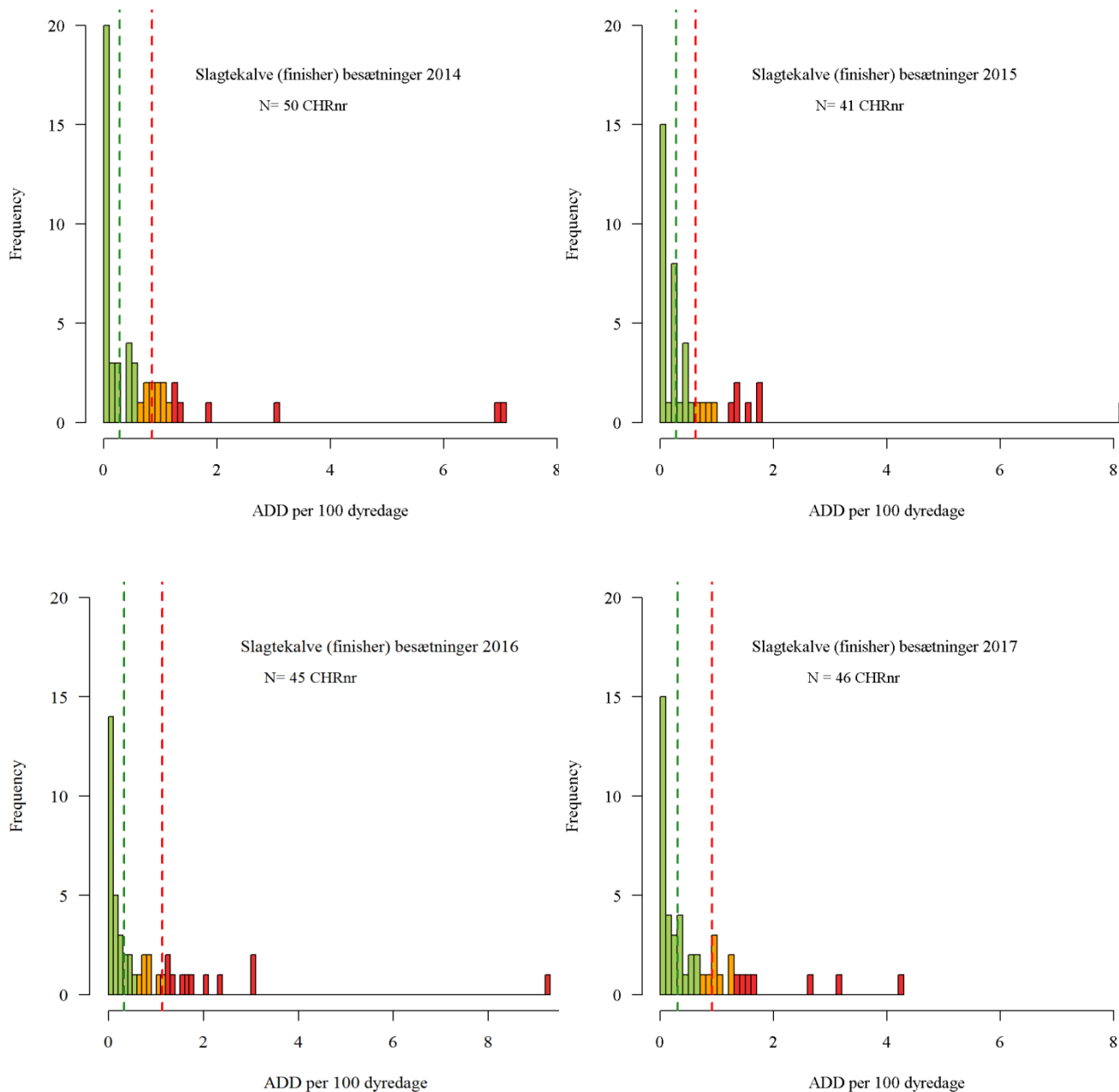
Figur 3 Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per kalv/ungtyr (>5 mdr)



Grøn stipleet linje: median. Rød stipleet linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv



Grøn stiplede linje: median. Rød stiplede linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

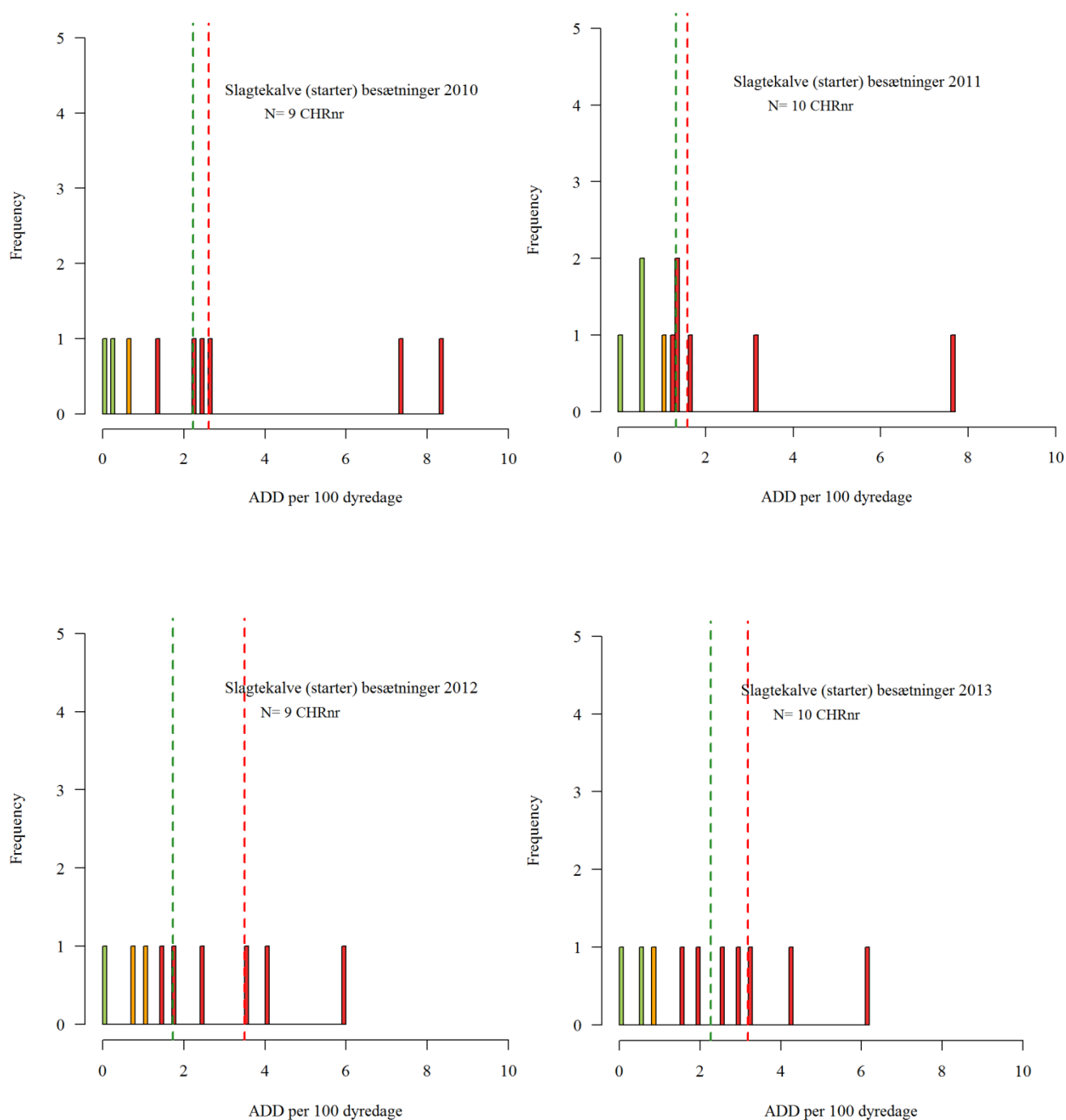
ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv

Tabel 3: Antibiotikaforbrug per kalv/ungdyr i slagtekalvebesætninger (ungdyrsproduktion) ¹ fordelt på år

| | Antal CHRnr | Gennemsnit | SD | Median | 75 percentil | 90 percentil | 95 percentil |
|-------------|-------------|-------------|-----|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2010 | 37 | 0,71 | 1,0 | 0,35 | 0,5 | 2,4 | 3,5 |
| 2011 | 37 | 0,46 | 0,9 | 0,12 | 0,4 | 1,2 | 2,3 |
| 2012 | 41 | 0,47 | 1,0 | 0,08 | 0,4 | 1,0 | 1,9 |
| 2013 | 42 | 0,38 | 0,7 | 0,13 | 0,4 | 0,9 | 2,3 |
| 2014 | 50 | 0,73 | 1,4 | 0,28 | 0,9 | 1,3 | 3,0 |
| 2015 | 41 | 0,61 | 1,3 | 0,28 | 0,6 | 1,4 | 1,7 |
| 2016 | 45 | 0,85 | 1,5 | 0,33 | 1,1 | 2,0 | 3,0 |
| 2017 | 46 | 0,69 | 0,9 | 0,31 | 0,9 | 1,5 | 2,6 |

1: Slagtekalve og -ungdyr produktion til slagtning uden opdræt af småkalve (kalve under 6 mdr. udgør < 27%).

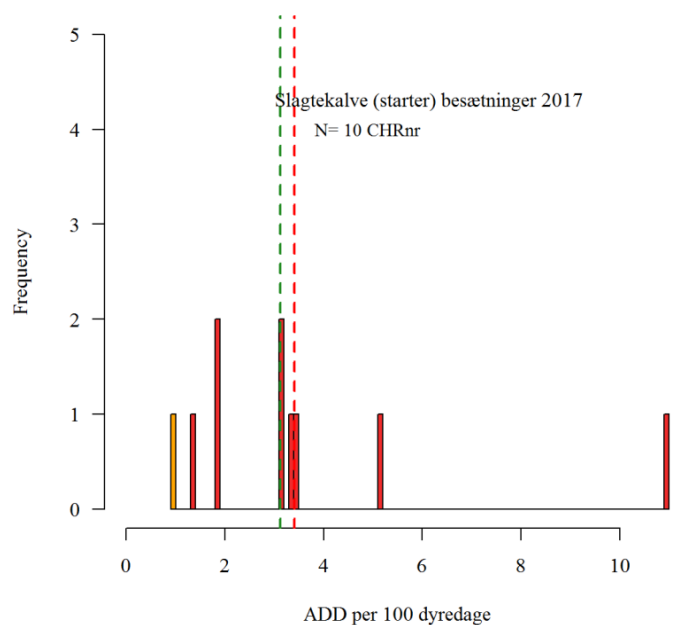
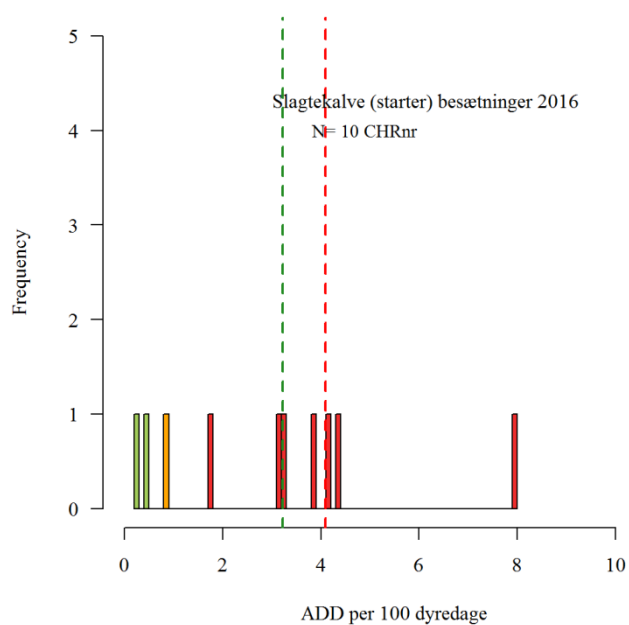
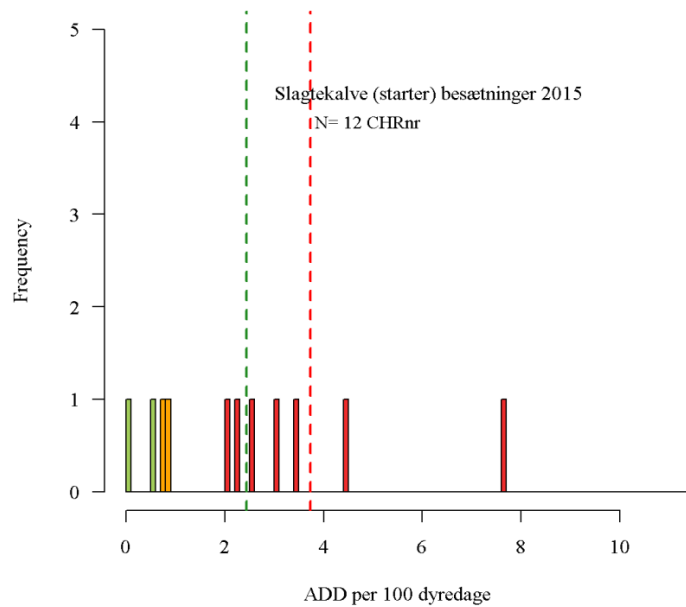
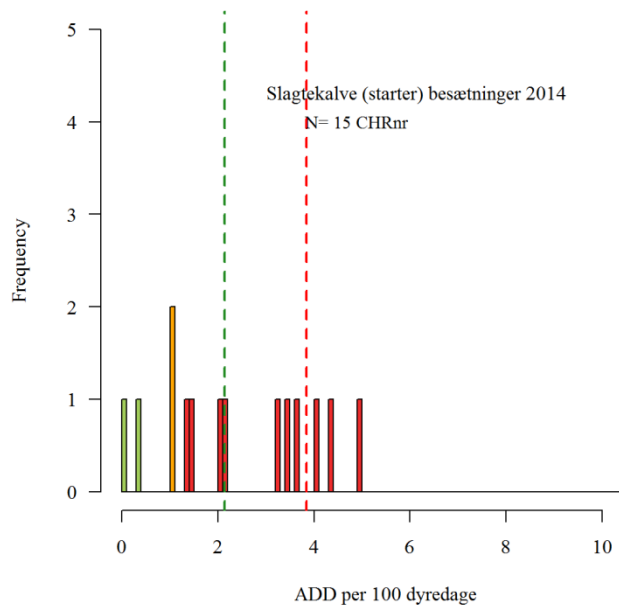
Figur 4: Udvikling i fordelinger af antibiotikaforbrug per kalv (småkalvebesætning)



Grøn stiplede linje: median. Rød stiplede linje: 75. percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv



Grøn stiplede linje: median. Rød stiplede linje: 75 percentil.

Rød zone: antibiotikaforbrug > grænseværdien. Orange zone: forbrug > 0.5 * grænseværdien

ADD: defineret dagsdosis til 200 kg kalv

Grænseværdier for anvendelse af antibiotika i svinebesætninger blev indført i forbindelse med den såkaldte "Gul Kort" ordning, som trådte i kraft for svinebesætninger i december 2010, med bekendtgørelse nr. 1319 af 1. december 2010. Grænseværdier for kvæg blev indført i 2011 ved BEK nr. 1031 af den 27. august 2010, gældende fra 1. januar 2011. Indledningsvis blev grænserne for antibiotikaforbrug sat, så det forventedes, at ca. 5-10 procent af svinebesætningerne fik et Gult Kort påbud. Der blev ikke iværksat Gul Kort ordning for kvæg, men overskridelser kan føre til ændring af rådgivningskategori. For svin er grænseværdierne løbende blevet strammet og der er nationalt set en reduktion i antibiotikaforbruget til svin siden 2010.

Nærværende rapport er foranlediget af en anmodning fra Fødevarestyrelsen om en analyse af sammenhængen mellem regulering af grænseværdierne og forbruget af antibiotika opgjort i definerede dagsdoser, Animal Daily Doses (ADD). Analysen omfatter det samlede antibiotikaforbrug til henholdsvis svin og kvæg samt forbruget af tetracykliner til svin.

DTU Vet
DTU Veterinærinstituttet
Danmarks Tekniske Universitet

Kemitorvet
byg 202
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 35 88 62 50

www.vet.dtu.dk
www.dagnostik.dtu.dk